



Уровень
заполнения



Давление



Расход



Температура



Анализ жидкой
среды



Регистрация



Системные
компоненты



Сервисные
центры

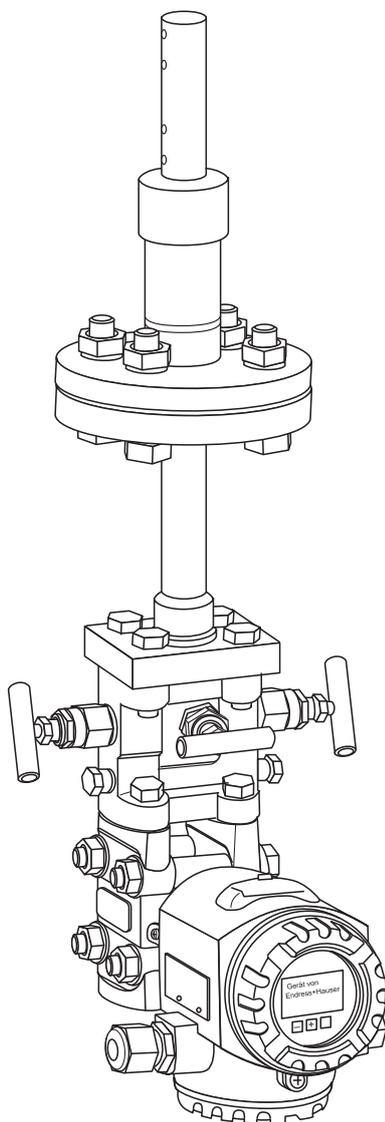


Решения

Руководство по эксплуатации

Deltator DP61D, DP62D, DP63D

Трубки Пито для измерения расхода пара, газов и жидкостей по принципу дифференциального давления



Содержание

1	Инструкция по технике безопасности	4	6	Поиск и устранение неисправностей	45
1.1	Использование по назначению	4	6.1	Сообщения о неисправностях Deltabar S	45
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию, эксплуатация	4	6.2	Неисправности в процессе эксплуатации	46
1.3	Взрывоопасные зоны	4	7	Техническое обслуживание и ремонт	47
1.4	Условные обозначения и символы по технике безопасности	5	7.1	Техническое обслуживание	47
2	Маркировка	6	7.2	Наружная очистка	47
2.1	Паспортная табличка	6	7.3	Замена уплотнений	47
2.2	Спецификация	6	7.4	Запасные части	48
2.3	Документация	7	7.5	Возврат	49
2.4	Сертификаты и свидетельства	9	7.6	Утилизация	49
2.5	Зарегистрированные торговые марки	9	7.7	Адреса филиалов Endress+Hauser	49
3	Монтаж	10	8	Дополнительное оборудование	50
3.1	Приемка, транспортировка, хранение	10	8.1	Обзор	50
3.2	Габариты	10	8.2	Продувочный блок DA62P	51
3.3	Монтажное положение при работе с жидкими средами	11	8.3	Овальный фланцевый переходник PZO	54
3.4	Монтажное положение при работе с газообразными средами	13	9	Приложение	55
3.5	Монтажное положение при работе с паробразными средами	14	9.1	Принцип измерения	55
3.6	Общие условия монтажа	16	9.2	Расчет расхода	56
3.7	Общие рекомендации по монтажу	20	Алфавитный указатель	58	
3.8	Этапы монтажа для варианта с кольцом с режущими пластинами	21			
3.9	Этапы монтажа для варианта с фланцем	23			
3.10	Этапы монтажа для варианта FlowTap с предохранительной цепью	25			
3.11	Этапы монтажа для варианта FlowTap со шпинделем	28			
3.12	Этапы монтажа для варианта FlowTap с фланцем	31			
3.13	Проверка правильности монтажа	35			
4	Электроподключение	36			
4.1	Подключение датчика перепада давления Deltabar S	36			
4.2	Подключение встроенного датчика температуры Pt100	37			
5	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация	39			
5.1	Конфигурация датчика перепада давления Deltabar S	39			
5.2	Конфигурация системы компенсации температуры и давления	39			
5.3	Использование дополнительного оборудования	41			

1 Инструкция по технике безопасности

1.1 Использование по назначению

Данная измерительная система предназначена для измерения объемного или массового расхода насыщенного пара, перегретого пара, газов и жидкостей. В случае неправильного использования или использования системы не по назначению эксплуатационная безопасность не гарантирована. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в результате такого использования.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию, эксплуатация

Измерительная система Deltatop сконструирована в соответствии с современным уровнем техники и надежна в эксплуатации. Она в полной мере соответствует действующим стандартам и нормам ЕС. Тем не менее, неправильное использование или использование системы не по назначению может стать причиной возникновения опасных ситуаций, например, превышения допустимого уровня среды как следствие неправильного монтажа или настройки. Поэтому монтаж, подключение к электросети, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техническое обслуживание измерительной системы должны выполняться квалифицированными специалистами, прошедшими специальное обучение и получившими допуск от руководства предприятия-пользователя. Технический персонал должен внимательно изучить и понять настоящее руководство по эксплуатации и в дальнейшем следовать ему. Внесение изменений в конструкцию или ремонт системы разрешены исключительно в рамках, обозначенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

1.3 Взрывоопасные зоны

В комплект поставки измерительных систем, предназначенных для использования во взрывоопасных условиях, входит специальная документация по технике взрывобезопасности, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение указаний по монтажу и расчетных параметров, содержащихся в этой документации, является обязательным условием эксплуатации оборудования.

- Убедитесь, что весь технический персонал имеет достаточную квалификацию.
- Соблюдайте требования, содержащиеся в сертификате, а также национальные и местные нормы и правила.

1.4 Условные обозначения и символы по технике безопасности

Для привлечения внимания к информации, связанной с техникой безопасности или другими рабочими процессами, в настоящем руководстве по эксплуатации используются специальные условные обозначения, которые сопровождаются соответствующими символами на полях.

Условные обозначения по технике безопасности	
	Предупреждение! Данный символ указывает на действие или процесс, некорректное выполнение которого повлечет за собой возникновение опасной ситуации, травмирование персонала или разрушение прибора.
	Осторожно! Данный символ указывает на действие или процесс, некорректное выполнение которого может повлечь за собой травмирование персонала или неправильное функционирование прибора.
	Внимание! Данный символ указывает на действие или процесс, некорректное выполнение которого может оказать косвенное влияние на функционирование прибора или стать причиной его неадекватной реакции.
Взрывозащита	
	Данный прибор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах Если на паспортной табличке прибора выбит такой символ, это означает, что прибор может устанавливаться во взрывоопасных зонах.
	Взрывоопасная зона Этот символ используется в чертежах для обозначения взрывоопасных зон. Приборы и провода, установленные в зонах с обозначением «Взрывоопасная зона» должны иметь защиту определенного типа.
	Взрывобезопасная зона Этот символ при необходимости используется в чертежах для указания на взрывобезопасную зону. Однако, в случае, если выходы приборов, находящихся во взрывобезопасных зонах, выведены во взрывоопасные зоны, такие приборы должны иметь соответствующий сертификат.
Символы электробезопасности	
	Постоянное напряжение Вывод, к которому или от которого может подаваться постоянный ток или напряжение.
	Переменное напряжение Вывод, к которому или от которого может подаваться переменный (синусоидальный) ток или напряжение.
	Заземленный вывод Вывод, заземление которого уже выполнено с помощью системы заземления на самом предприятии.
	Защитный заземляющий вывод («земля») Вывод, который должен быть подсоединен к грунтовому заземлению перед выполнением других соединений на оборудовании.
	Эквипотенциальное соединение (соединение с «землей») Соединение с системой заземления, выполненное, например, в виде соединения звездой с выведенной нулевой точкой или в виде эквипотенциальной подводящей, в зависимости от национальных стандартов и принятой на предприятии практики.
	Термостойкий кабель Этот символ указывает на то, что соединительные кабели должны выдерживать температуру до 85 °С.

2 Маркировка

2.1 Паспортная табличка

<p>Endress+Hauser  </p> <p>Deltatop</p> <p>Made in Germany, D-79689 Maulburg</p> <p>Order Code: <input type="text"/></p> <p>Ident.No.: <input type="text"/></p> <p>Serial No.: <input type="text"/></p> <p>Pipe ID: <input type="text"/></p> <p>K-Faktor: <input type="text"/></p> <p>Wall thickness: <input type="text"/></p> <p>Press. rate: <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;">25002572—</p>	<p></p> <p>Mat.of primary: <input type="text"/></p> <p>Fluid: <input type="text"/></p> <p>Flow rate: <input type="text"/></p> <p>Calc. dP value: <input type="text"/></p> <p>Pressure: <input type="text"/></p> <p>Temperature: <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;">25002573—</p>
---	---

P01-DPxxxxxx-18-xx-00-xx-002

Код для заказа: Код для заказа прибора в соответствии со спецификацией (см. раздел «Техническая информация T1425P»)

Идент. №: Идентификационный номер, обеспечивает однозначную идентификацию прибора

Сер. №: серийный номер

Внутр. диам. трубки: внутренний диаметр измерительной трубки

Показатель K: коэффициент расхода для трубки Пито

Толщина стенок: толщина стенок измерительной трубки

Ном. давление: номинальное давление

Мат. основы.: материал трубки Пито

Жидкость: жидкость, на которую рассчитан прибор

Расход: расход, на который рассчитан прибор (рабочая точка)

Расчетн. значение dP расчетное значение перепада давления в рабочей точке

Давление: рабочее давление

Температура: рабочая температура

2.2 Спецификация

См. раздел «Техническая информация T1 425P».

2.3 Документация

2.3.1 Deltatop

Документ	Прибор	Обозначение
Техническая информация		
TI422P	DO61W, DO62C, DO63C, DO64P, DO65F	Измерение расхода по принципу дифференциального давления с помощью диафрагм и датчика перепада давления
TI425P	DP61D, DP62D, DP63D	Измерение расхода по принципу дифференциального давления с помощью трубок Пито и датчика перепада давления
Руководство по эксплуатации		
BA368P	DO61W, DO62C, DO63C, DO64P, DO65F	Измерение расхода по принципу дифференциального давления с помощью диафрагм и датчика перепада давления
BA369P	DP61D, DP62D, DP63D	Измерение расхода по принципу дифференциального давления с помощью трубок Пито и датчика перепада давления

2.3.2 Deltabar S

Документ	Прибор	Обозначение
Техническая информация		
TI382	Deltabar S	Датчик перепада давления
Руководство по эксплуатации		
BA270P	Deltabar S	Датчик перепада давления – HART
BA294P	Deltabar S	Датчик перепада давления – PROFIBUS PA
BA301P	Deltabar S	Датчик перепада давления – FOUNDATION FIELDBUS
Описание функций прибора		
BA274P	Cerabar S/Deltabar S/Deltapilot S	Датчик давления и перепада давления HART
BA296P	Cerabar S/Deltabar S/Deltapilot S	Датчик давления и перепада давления PROFIBUS PA
BA303P	Cerabar S/Deltabar S/Deltapilot S	Датчик давления и перепада давления FOUNDATION FIELDBUS
Руководство по технике безопасности (ATEX)		
XA235P	Deltabar S	ATEX II 1/2 G EEx ia
XA237P	Deltabar S	ATEX II 1/2 D
XA239P	Deltabar S	ATEX II 1/3 D
XA240P	Deltabar S	ATEX II 2G EEx d
XA241P	Deltabar S	ATEX II 3 G EEx nA
XA242P	Deltabar S	ATEX II 1/2 G EEx id; ATEX II 2 G EEx d
XA243P	Deltabar S	ATEX II 1/2 GD EEx ia
XA275P	Deltabar S	ATEX II 1 GD EEx ia

2.3.3 Omnigrad T (резистивный датчик температуры RTD) iTEMP (датчик температурного напора)

Документ	Прибор	Обозначение
Техническая информация		
TI269T	Omnigrad T TR24	Резистивный датчик температуры RTD
TI070R	iTEMP TMT181	Датчик температурного напора 4 – 20 мА
TI078R	iTEMP TMT182	Датчик температурного напора HART
TI079R	iTEMP TMT184	Датчик температурного напора PROFIBUS PA
Руководство по эксплуатации		
KA141R	iTEMP TMT181	Датчик температурного напора 4 – 20 мА
KA142R	iTEMP TMT182	Датчик температурного напора HART
BA115R	iTEMP TMT184	Датчик температурного напора PROFIBUS PA
Руководство по технике безопасности (ATEX)		
XA003T	Omnigrad T TR24	ATEX II 1 GD EEx ia IIC
XA004R	iTEMP TMT181 (4 – 20 мА)	ATEX II 1 G EEx ia IIC
XA006R	iTEMP TMT182 (HART)	ATEX II 1 G EEx ia IIC
XA008R	iTEMP TMT184 (PROFIBUS PA)	ATEX II 1 G EEx ia IIC

2.3.4 Блок расчета параметров расхода и энергии RMS621/ RMC621

Документ	Прибор
Техническая информация	
TI092R	Блок расчета параметров энергии RMS621
TI098R	Блок расчета параметров расхода и энергии RMC621
Руководство по эксплуатации	
BA127R	Блок расчета параметров энергии RMS621
BA144R	Блок расчета параметров расхода и энергии RMC621

2.4 Сертификаты и свидетельства

2.4.1 Знак соответствия европейским директивам качества (знак CE), заявление о соответствии

Данный измерительный прибор сконструирован в соответствии с современными требованиями техники безопасности, проверен и выпущен с завода в технически безупречном состоянии. Данный прибор в полной мере соответствует действующим стандартам и нормам, указанным в заявлении о соответствии ЕС, а значит, всем требованиям, установленным директивами ЕС. Знак CE на приборе означает, что Endress+Hauser подтверждает успешное прохождение прибором всех необходимых проверок.

2.4.2 Европейская директива по оборудованию для эксплуатации под давлением 97/23/ЕС (PED)

Трубки Пито прибора Deltatop соответствуют требованиям положения 3.3 директивы по оборудованию для эксплуатации под давлением 97/23/ЕС и поэтому не имеют знака CE.

2.5 Зарегистрированные торговые марки

HART®

Зарегистрированная торговая марка компании HART Communication Foundation, г. Остин, США

PROFIBUS®

Зарегистрированная торговая марка компании PROFIBUS Trade Organisation, г. Карлсруэ, Германия

FOUNDATION Fieldbus®

Зарегистрированная торговая марка компании Fieldbus Foundation Austin, Texas, США

VITON®

Зарегистрированная торговая марка компании E.I. Du Pont de Nemours & Co., г. Вилмингтон, США

Ermeto®

Зарегистрированная торговая марка компании Parker Hannifin GmbH, г. Билефельд, Германия

3 Монтаж

3.1 Приемка, транспортировка, хранение

3.1.1 Приемка

Проверьте упаковку и содержимое на отсутствие следов повреждений.
Проверьте груз и убедитесь, что объем поставки соответствует заказу и ни одна из составляющих не отсутствует.

3.1.2 Транспортировка



Осторожно!
Соблюдайте указания руководства по технике безопасности и условия транспортировки, действующие для приборов массой более 18 кг.
Во время транспортировки не поднимайте прибор за корпус датчика.

3.1.3 Хранение

Во время транспортировки и хранения прибор должен находиться в ударопрочной упаковке. Идеальную защиту обеспечивает заводская упаковка.
Допустимая температура хранения для датчика Deltabar составляет $-40\text{ °C} - +80\text{ °C}$.

3.2 Габариты

См. раздел «Техническая информация T1425P».

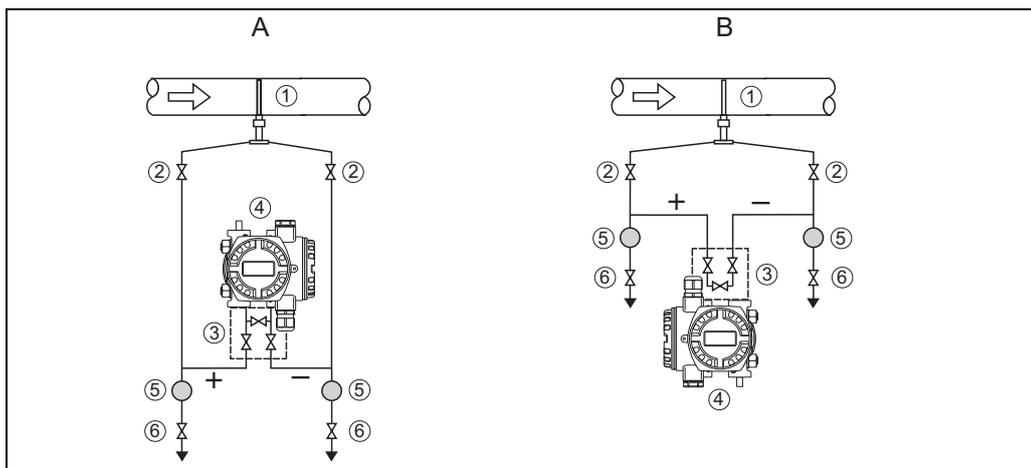
3.3 Монтажное положение при работе с жидкими средами

При работе с жидкими средами датчик должен располагаться под трубкой. Все импульсные трубки должны устанавливаться с наклоном не менее 1:15 относительно датчика (от технологического соединения). Благодаря этому воздушные включения отводятся обратно в технологическую трубку и не будут влиять на результаты измерения.



Внимание!

При выполнении измерений в жидкостях с содержанием твердых веществ, например, загрязненных жидкостей, целесообразно установить сепараторы (5) и сливные клапаны (6) с целью отделения и удаления осадка.



P01-DPxxxx-11-xx-xx-xx-005

A: Приоритетная конфигурация;

B: Альтернативная конфигурация (занимает меньше места; возможна только для чистых сред)

1: Трубка Пито **2:** Отсечные клапаны **3:** Трехклапанный коллектор

4: Датчик перепада давления Deltabar **5:** Сепаратор **6:** Сливные клапаны

компактный, вертикальный	компактный, горизонтальный	раздельный, вертикальный	раздельный, горизонтальный
<p>поток направлен вверх DP6xD-EV...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-001</p>	<p>монтаж слева DP6xD-EB...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-009</p>	<p>вверх/вниз DP6xD-DW...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-014</p>	<p>вверху/внизу DP6xD-DD...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-017</p>
<p>поток направлен вниз DP6xD-EU...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-002</p>	<p>монтаж справа DP6xD-EC...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-010</p>		

**Осторожно!**

Для измерения расхода в вертикальных трубках основной прибор должен быть установлен в положении, при котором поток направлен вверх. Это предотвратит частичное заполнение трубки в процессе измерения.

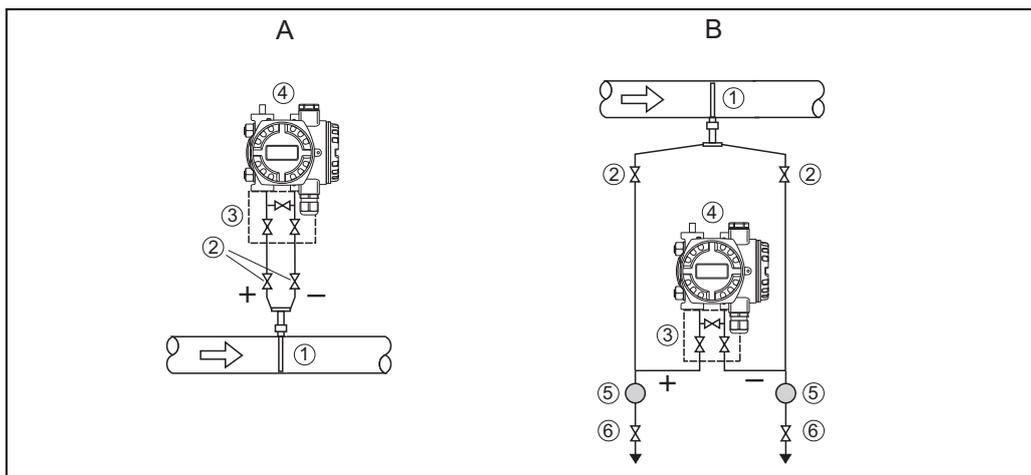
3.4 Монтажное положение при работе с газообразными средами

При работе с газообразными средами датчик должен располагаться над трубкой. Все импульсные трубки должны устанавливаться с наклоном не менее 1:15 относительно технологического соединения (от датчика). Благодаря этому конденсат отводится обратно в технологическую трубку и не влияет на результаты измерения.



Внимание!

При выполнении измерений во влажных газах целесообразно установить конденсатоотводчики (5) и сливные клапаны (6) с целью отделения и удаления конденсата.



P01-DPxxxx-11-xx-xx-xx-006

A: Приоритетная конфигурация

B: Альтернативная конфигурация (если датчик не может быть установлен над трубкой)

1: Трубка Пито **2:** Отсечные клапаны **3:** Трехклапанный коллектор

4: Датчик перепада давления Deltabar **5:** Сепаратор **6:** Сливной клапан

компактный, вертикальный	компактный, горизонтальный	раздельный, вертикальный	раздельный, горизонтальный
<p>поток направлен вверх DP6xD-CV...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-001</p>	<p>монтаж слева DP6xD-CB...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-007</p>	<p>вверх/вниз DP6xD-BW...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-013</p>	<p>вверху/внизу DP6xD-BD...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-016</p>
<p>поток направлен вниз DP6xD-CU...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-002</p>	<p>монтаж справа DP6xD-CC...</p> <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-008</p>		

3.5 Монтажное положение при работе с парообразными средами

При работе с парообразными средами требуется наличие двух конденсационных камер. Они должны быть установлены на одном уровне. Датчик должен располагаться под трубкой. Трубки между датчиком и конденсационными камерами должны быть целиком заполнены водой с обеих сторон.

Пятиклапанный коллектор позволяет использовать простую схему прокладки трубопроводов и не использовать Т-образные переходники и дополнительные продувочные клапаны.

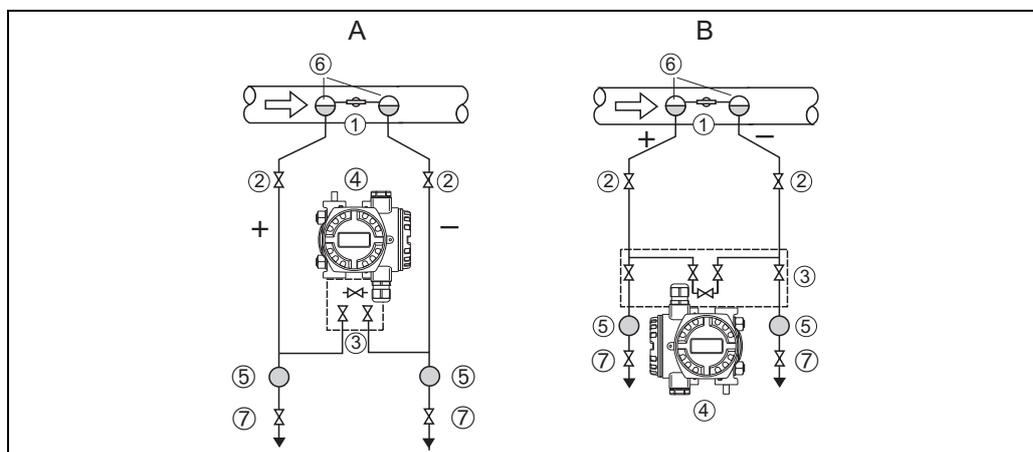
Все импульсные трубки должны устанавливаться с наклоном не менее 1:15 для обеспечения гарантированного подъема воздушных включений в воду, находящуюся в импульсном трубопроводе, идущем к датчику.

При работе с парообразными средами рекомендуется также использовать фланцевые пары, а лучше сварные соединения. Допускается установка соединений Ergmeto 12S за конденсационными камерами.



Внимание!

При выполнении измерений в паре целесообразно установить сепараторы (5) и сливные клапаны (7) с целью отделения и удаления грязи.

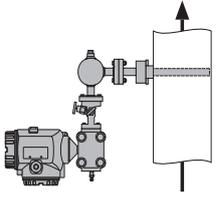
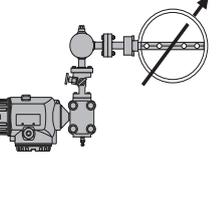
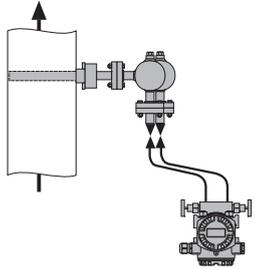
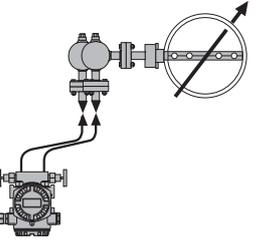
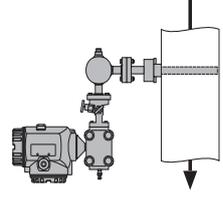
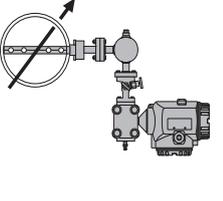
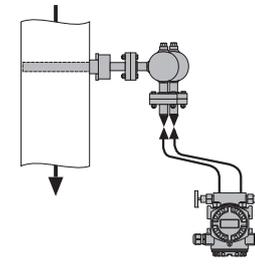
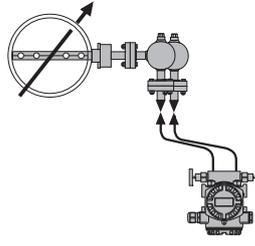


P01-DPxxxxxx-11-xx-xx-xx-007

A: с 3-клапанным коллектором для легкой продувки датчика, особенно при незначительном перепаде давления;

B: с 5-клапанным коллектором для продувки импульсных трубок

1: Трубка Пито **2:** Отсечные клапаны **3:** Коллектор **4:** Датчик перепада давления Deltabar
5: Сепаратор **6:** Конденсационные камеры **7:** Сливные клапаны

компактный, вертикальный	компактный, горизонтальный	раздельный, вертикальный	раздельный, горизонтальный
<p>поток направлен вверх DP6xD-GV...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-005</p>	<p>МОНТАЖ СЛЕВА DP6xD-GB...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-011</p>	<p>поток направлен вверх DP6xD-FV...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-015</p>	<p>МОНТАЖ СЛЕВА DP6xD-FB...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-018</p>
<p>поток направлен вниз DP6xD-GU...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-006</p>	<p>МОНТАЖ СПРАВА DP6xD-GC...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-012</p>	<p>поток направлен вверх DP6xD-FU...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-020</p>	<p>МОНТАЖ СПРАВА DP6xD-FC...</p>  <p>P01-DP61Dxxx-11-00-00-xx-019</p>

3.6 Общие условия монтажа

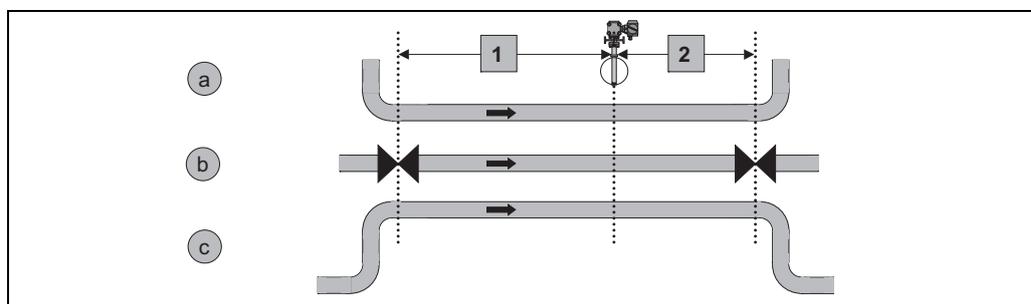
3.6.1 Длина восходящего и нисходящего участков

Чтобы обеспечить однородные характеристики потока, необходимо установить диафрагму на достаточном расстоянии от мест сужения или изгибов трубки. Требуемые значения длины восходящего и нисходящего участков для различных типов препятствий представлены в следующей таблице:

Тип препятствия	Мин. длина восходящего участка	Мин. длина нисходящего участка
изгиб 90°	7 x D	3 x D
2 изгиба 90° в той же плоскости	9 x D	3 x D
2 изгиба 90° в перпендикулярных плоскостях	17 x D	4 x D
концентрический суживающий переходник	7 x D	3 x D
концентрический расширяющий переходник	7 x D	3 x D
шаровой/запорный клапан, полностью открыт	24 x D	4 x D

D: внутренний диаметр трубки

Примеры (схематически)



1: длина восходящего участка 2: длина нисходящего участка
a: изгиб 90° b: клапан, открыт c: 2 изгиба 90°



Внимание!

Также должны быть соблюдены требования в отношении трубки, предусмотренные стандартом ISO 5167 (сварные швы, шероховатость поверхности и т. д.).

3.6.2 Однородность

Жидкость должна быть однородной. **Изменения агрегатного состояния** (жидкость, газ, пар) не допускаются.

Измерительная трубка должна быть **полностью заполнена**.

3.6.3 Монтажное положение

- Монтажное положение должно быть выбрано таким образом, чтобы можно было получить доступ к датчику в любой момент времени.
- Если рабочая температура превышает нижеследующие значения, следует использовать отдельный вариант. В этом случае датчик устанавливается на достаточном расстоянии от основного прибора.

Применение	Макс. температура для компактного варианта
Газ/жидкости	200 °C (392 °F)
Пар	300 °C (572 °F)

3.6.4 Термоизоляция

В некоторых ситуациях во избежание теплопотери требуется использование соответствующих средств. Для обеспечения необходимой термоизоляции возможно использование разнообразных материалов.

В компактном варианте толщина изолирующего слоя учитывается при расчете размеров. Фактическая толщина не должна быть больше, чем толщина, указанная в разделе «Параметры» в «Технических характеристиках».

При использовании трубок с термоизоляцией убедитесь, что импульсные трубки не закрыты и обеспечивают достаточное рассеяние тепла. В противном случае возможен перегрев или недостаточное охлаждение датчика. Это в равной степени относится как к компактному, так и к отдельному варианту.



Осторожно!

Опасность перегрева электронных компонентов!

Убедитесь, что импульсные трубки между основным прибором и датчиком не закрыты изоляцией.

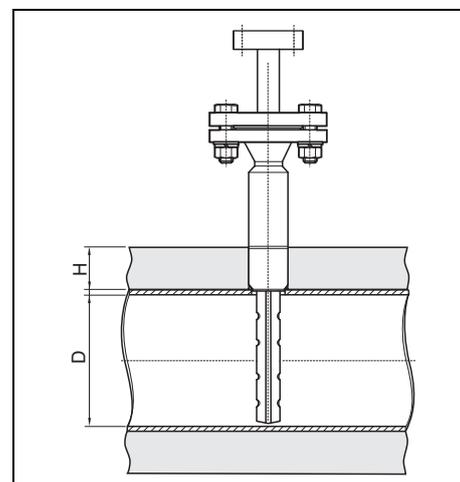


Осторожно!

При использовании трубок с изоляцией длина монтажной насадки должна быть увеличена на значение толщины (H) изолирующего слоя. Поэтому, это значение толщины должно быть обязательно указано в разделе «Параметры» в «Технических характеристиках» (см. раздел «Техническая информация TI425P»).

Материал удлинителя монтажной насадки должен быть указан в спецификациях (пункт 080). Удлинители монтажной насадки могут иметь следующую длину:

- 50 мм (2 дюйма)
- 100 мм (4 дюйма)
- 110 мм (4,3 дюйма)
- 120 мм (4,7 дюйма)
- 130 мм (5,1 дюйма)
- ...



P01-DPxxxxx-14-xx-xxxx-003

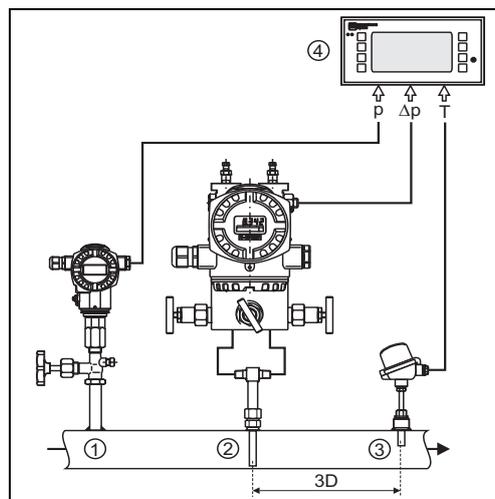
D: внутренний диаметр трубки
H: толщина изолирующего слоя

3.6.5 Монтажное положение системы компенсации температуры и давления

Отдельные технологические соединения

Для системы компенсации температуры и давления требуются два дополнительных датчика

- **Датчик абсолютного давления**
Этот датчик должен быть установлен на стороне восходящего потока трубки Пито.
- **Датчик температуры**
Во избежание нарушения характеристик потока этот датчик должен быть установлен на стороне нисходящего потока трубки Пито. Минимальное расстояние между трубкой Пито и датчиком температуры составляет $3D$.
(D : диаметр трубки)



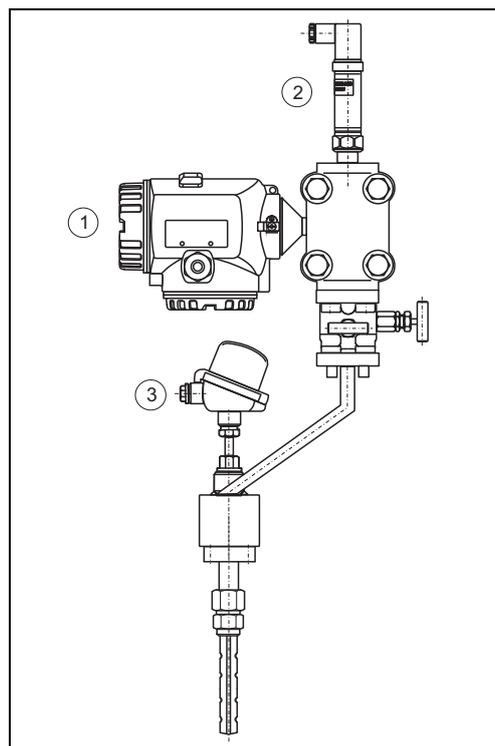
- 1: датчик абсолютного давления
2: трубка Пито и датчик перепада давления
3: датчик температуры
4: блок обработки данных

Комбинированное технологическое соединение для абсолютного давления и перепада давления и для температуры

Переходник (например, овальный фланцевый переходник PZO, см. с 54) может использоваться для вворачивания преобразователя абсолютного давления или датчика абсолютного давления в фланец Deltabar.

Датчик абсолютного давления должен быть установлен на стороне «+» Deltabar.

Deltatop DP62D и DP63D предлагаются в варианте со встроенным датчиком температуры Pt100.



- 1: Deltabar
2: датчик абсолютного давления
3: датчик температуры Pt100

О расчете компенсированного расхода, см. с. 39 ф.

3.6.6 Диапазон измерения

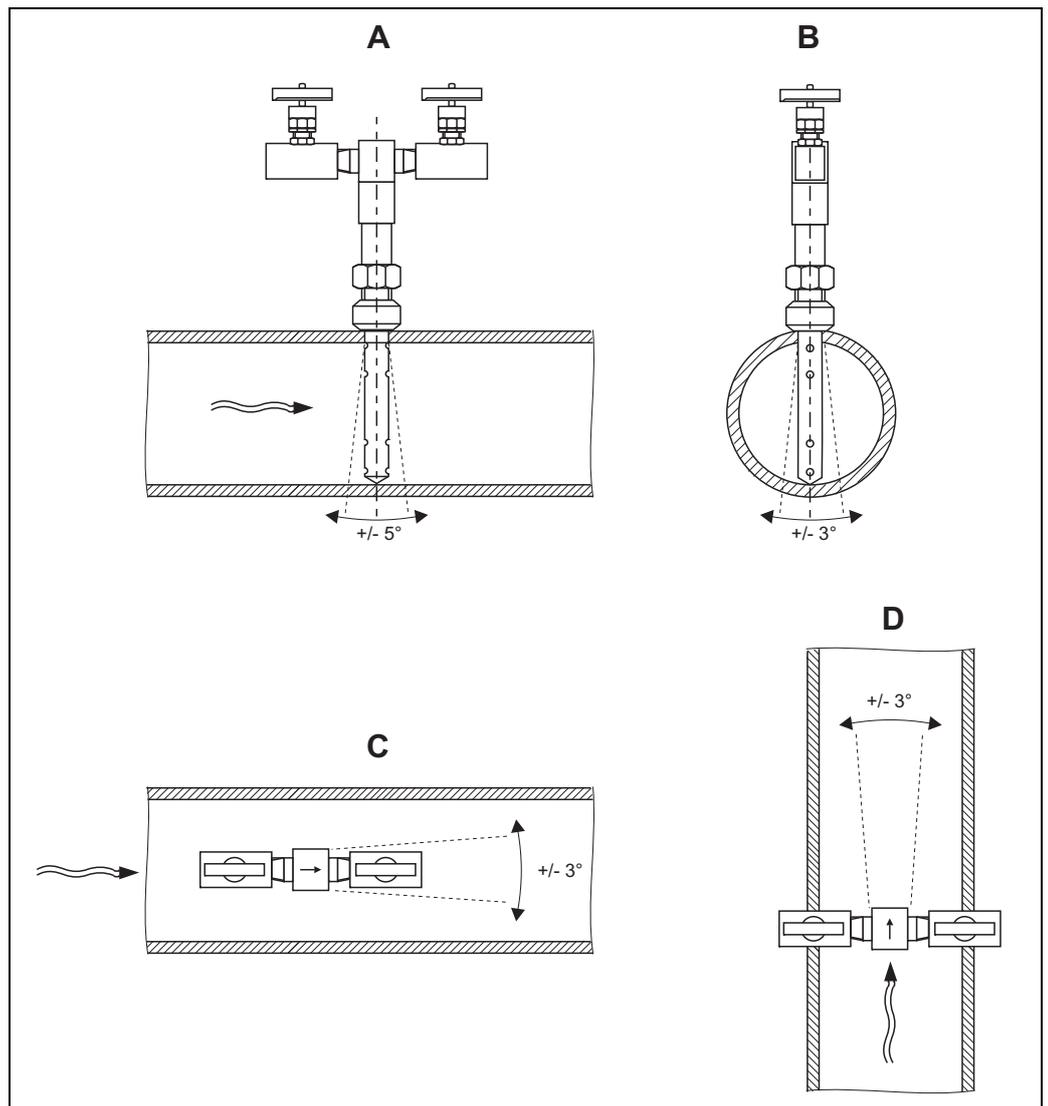
Нижняя граница диапазона измерения определяется на основе минимального числа Рейнольдса, необходимого для измерения. Подробнее см. в разделе «Техническая информация TI25P».

Верхняя граница диапазона измерения определяется на основе механической нагрузки.

Обе границы можно рассчитать с помощью функции «Аппликатор» и калибровочного приспособления.

3.6.7 Выравнивание трубки Пито

Выравнивание трубки Пито должно производиться в следующих пределах:



A: аксиальное (осевое) выравнивание

B: радиальное выравнивание

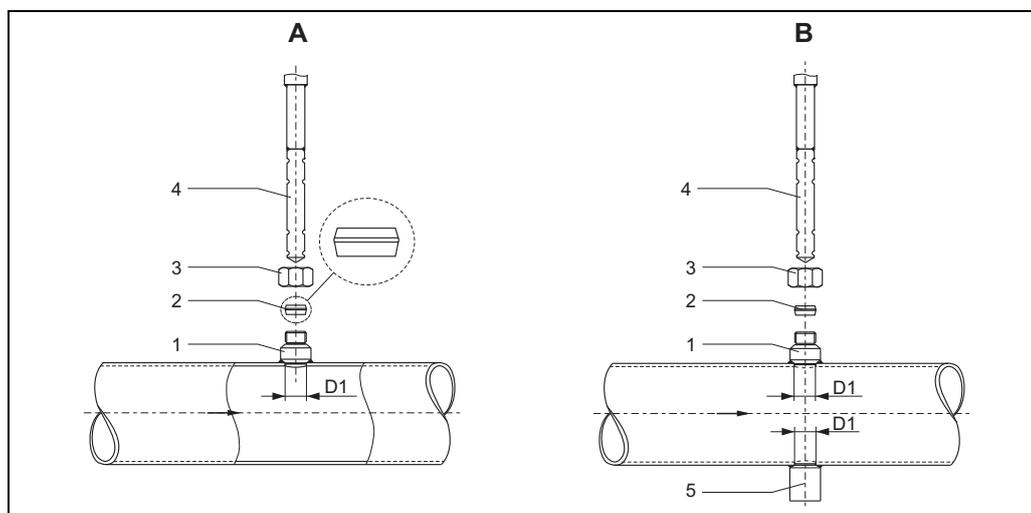
C: выравнивание в направлении движения потока (для горизонтальных трубок)

D: выравнивание в направлении движения потока (для вертикальных трубок)

3.7 Общие рекомендации по монтажу

- Основной прибор рассчитан на специальный тип трубок и рабочие параметры. Поэтому важно следить за тем, чтобы параметры, указанные на паспортной табличке (см. с. 6), совпадали с фактическими рабочими параметрами.
- Перед монтажом прибора проверьте соответствие длины восходящего и нисходящего участков заданным значениям (см. с. 16).
- Соблюдайте требуемое монтажное положение:
 - для жидкостей: с. 11
 - для газов: с. 13
 - для пара: с. 14
- Для отдельных вариантов:
Отсечные клапаны устанавливаются в точках отбора давления основного блока или (при работе с парообразными средами) на конденсационных камерах.
- Для отдельных вариантов:
Импульсные трубки должны устанавливаться с наклоном не менее 1:15.
 - При работе с парообразными средами должна быть обеспечена возможность выпуска воздуха в самой высокой точке.
 - При работе с газообразными средами должен быть предусмотрен слив в самой нижней точке.Импульсные трубопроводы (+) и (-) должны быть подсоединены к соответствующим впускным отверстиям (технологические соединения) коллектора. Датчик должен быть повернут непосредственно к коллектору с помощью болтов и уплотнительных прокладок из комплекта поставки.

3.8 Этапы монтажа для варианта с кольцом с режущими пластинами



P01-DP6xxxx-17-xxx-xx-xx-001

A: без концевой опоры **B:** с концевой опорой

1: сварочная муфта **2:** кольцо с режущими пластинами **3:** накидная гайка **4:** датчик **5:** концевая опора
D1: диаметр отверстия (в зависимости от датчика, см. ниже)

Датчик	Диаметр отверстия (D1)
DP61D	18 мм (0,71 дюйма)
DP62D	35 мм (1,4 дюйма)
DP63D	47 мм (1,9 дюйма)



Внимание!

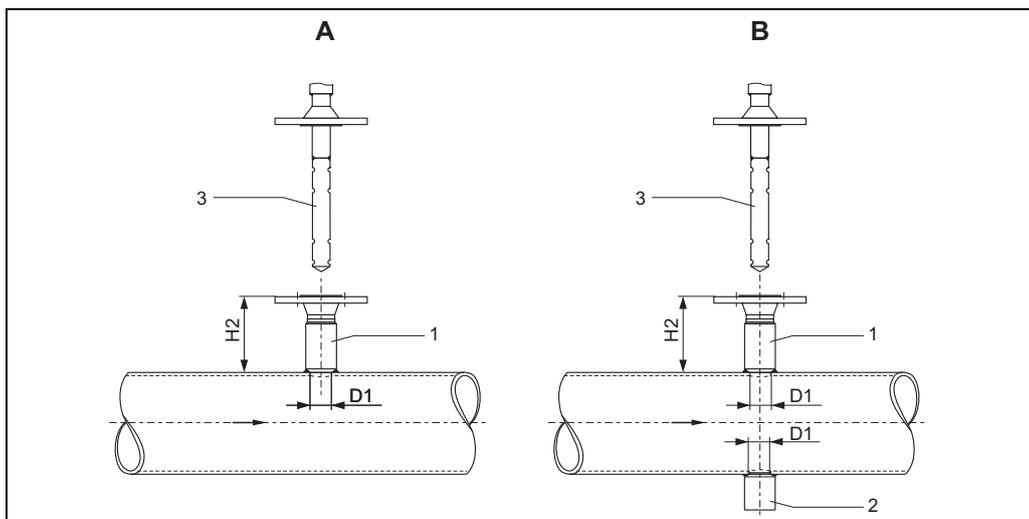
Перед монтажом трубки Пито выполните следующие проверки:

- Соответствуют ли размеры трубки (внутренний диаметр, толщина стенок, толщина изоляции) данным в заказе и спецификации прибора?
- Соответствуют ли свойства среды и рабочие параметры данным в расчетной таблице из комплекта поставки?

1. Высверлите в трубке отверстие диаметром D1.
2. Снимите кольцо с режущими пластинами (2) со сварочной муфты (1) во избежание воздействия на него термической нагрузки, возникающей в процессе сварки. Накидная гайка (3) должна оставаться на сварочной муфте во избежание повреждения резьбы.
3. Наденьте сварочную муфту (1) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм). Выровняйте сварочную муфту так, чтобы она располагалась строго под прямым углом к оси трубки (например, с помощью штифта).
4. При необходимости монтажа концевой опоры:
 - a. Возьмите веревку и обвяжите один из концов вокруг сварочной муфты (1). Оберните другой конец веревки вокруг трубки, так чтобы на ней образовалась петля. Сделайте отметку на половине окружности трубки.
 - b. Высверлите в трубке второе отверстие диаметром D1.
 - c. Наденьте концевую опору (5) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
 - d. Вставьте датчик (4) в трубку и проверьте положение концевой опоры (5). При необходимости выровняйте концевую опору.
5. Выполните окончательную сварку.

6. Снимите накидную гайку (3) со сварочной муфты (1) и наденьте ее на датчик (4).
7. Наденьте кольцо с режущими пластинами (2) на датчик (4). Короткий конус кольца с режущими пластинами должен быть обращен в направлении головки датчика.
8. Вставьте датчик (4) в сборе с накидной гайкой (3) и кольцом с режущими пластинами (2) в сварочную муфту, так чтобы кончик датчика соприкоснулся с противоположной стенкой трубки или концевой опорой.
9. Проверьте правильность положения кольца с режущими пластинами (2) и слегка затяните накидную гайку (3).
10. Выровняйте датчик таким образом, чтобы стрелка на датчике была обращена точно в направлении движения потока. (Сторона восходящего потока маркирована знаком «+», а сторона нисходящего потока - знаком «-».) Затяните накидную гайку (3).
11. Еще раз проверьте положение датчика. Если положение датчика не соответствует норме, ослабьте накидную гайку (3) и повторите последнюю операцию.
12. **Монтаж отсечных клапанов (для раздельного варианта):**
Отсечные клапаны устанавливаются на соплах основного блока или (при работе с парообразными средами) на конденсационных камерах.
 **Внимание!**
При использовании сварных соединений отсечные клапаны устанавливаются уже на заводе.
13. **Монтаж коллектора и преобразователя (для раздельного варианта):**
Импульсные трубки должны быть установлены с требуемым наклоном (для жидкостей: →  11, для газов: →  13, для пара: →  14).
 - При работе с парообразными средами должна быть обеспечена возможность выпуска воздуха в самой высокой точке.
 - При работе с газообразными средами должен быть предусмотрен слив в самой нижней точке.Импульсные трубопроводы (+) и (-) должны быть подсоединены к соответствующим впускным отверстиям (технологические соединения) коллектора. Датчик должен быть привернут непосредственно к коллектору с помощью болтов и уплотнительных прокладок из комплекта поставки.

3.9 Этапы монтажа для варианта с фланцем



P01-DP6xxxx-17-xx-xx-xx-002

A: без концевой опоры **B:** с концевой опорой

1: сварочная муфта **2:** концевая опора **3:** датчик

D1: диаметр отверстия (в зависимости от датчика, см. ниже)

H2: расстояние от наружной стенки трубы до уплотняемой поверхности фланца (в зависимости от датчика, см. ниже)

Датчик	Диаметр отверстия (D1)	Расстояние до уплотняемой поверхности фланца (H2)
DP61D	18 мм (0,71 дюйма)	80 мм (3,1 дюйма)
DP62D	35 мм (1,4 дюйма)	127 мм (5,0 дюйма)
DP63D	47 мм (1,9 дюйма)	150 мм (5,9 дюйма)

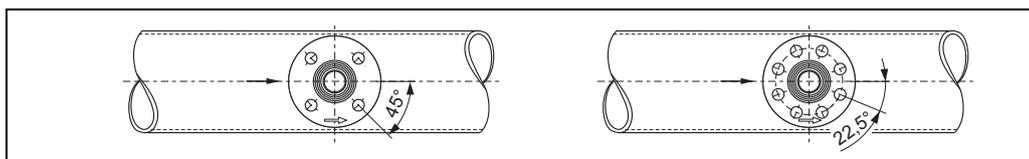


Внимание!

Перед монтажом трубки Пито выполните следующие проверки:

- Соответствуют ли размеры трубки (внутренний диаметр, толщина стенок, толщина изоляции) данным в заказе и спецификации прибора?
- Соответствуют ли свойства среды и рабочие параметры данным в расчетной таблице из комплекта поставки?

1. Высверлите в трубке отверстие диаметром D1.
2. Наденьте сварочную муфту (1) на трубку (должен оставаться зазор приблизительно в 2 мм). Отверстия под болты во фланце должны быть расположены под углом 45° (для четырех отверстий) или 22,5° (для восьми отверстий) к оси трубки.



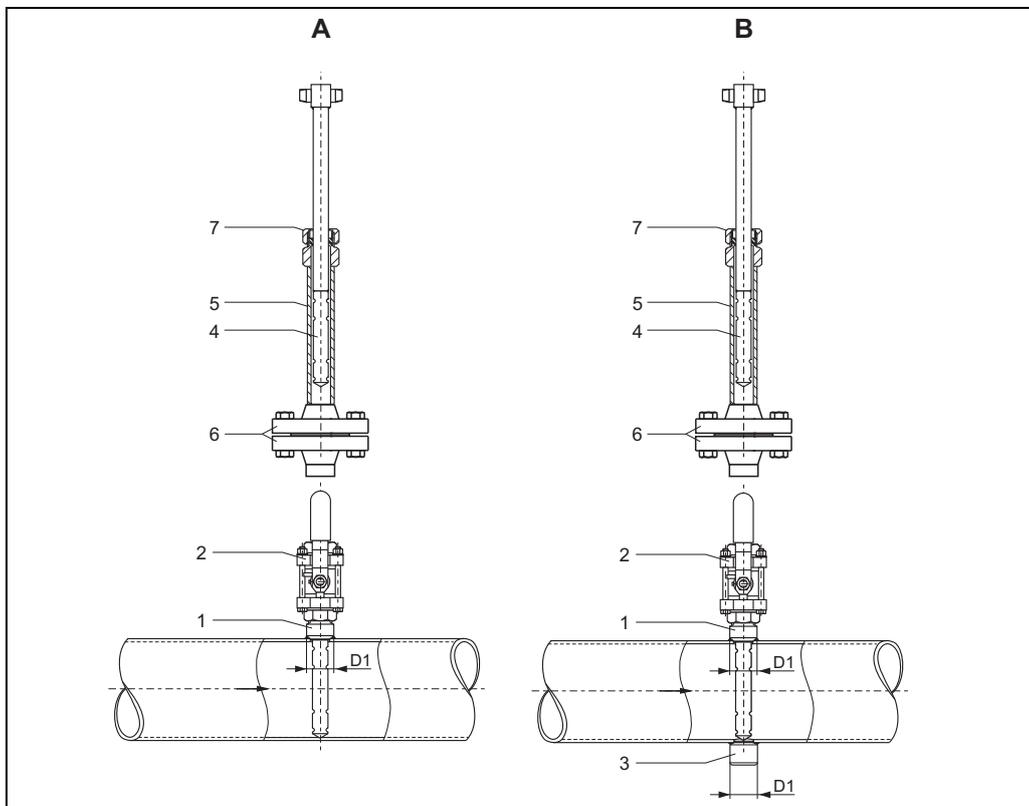
P01-DP6xxxx-17-xx-xx-xx-003

3. При необходимости монтажа концевой опоры:
 - a. Возьмите веревку и обвяжите один из концов вокруг сварочной муфты (1). Оберните другой конец веревки вокруг трубки, так чтобы на ней образовалась петля. Сделайте отметку на половине окружности трубки.
 - b. Высверлите в трубке второе отверстие диаметром D1.

- c. Наденьте концевую опору (2) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
 - d. Вставьте датчик (3) в трубку и проверьте положение концевой опоры (2). При необходимости выровняйте концевую опору.
4. Проверьте расстояние H2 между наружной стенкой трубки и уплотняемой поверхностью фланца, а также выравнивание сварочной муфты (1) и концевой опоры (2).
 5. Выполните окончательную сварку.
 6. Наложите уплотнительную прокладку из комплекта поставки на уплотняемую поверхность фланца. Вставьте датчик (3) в сварочную муфту (1) и убедитесь, что стрелка на головке датчика обращена в направлении движения потока. Затяните болты и гайки.
 7. **Монтаж отсечных клапанов (для отдельного варианта):**
Отсечные клапаны устанавливаются на соплах основного блока или (в случае использования в парообразной среде) на конденсационных камерах.
 **Внимание!**
При использовании сварных соединений отсечные клапаны устанавливаются уже на заводе.
 8. **Монтаж коллектора и преобразователя (для отдельного варианта):**
Импульсные трубки должны быть установлены с требуемым наклоном (для жидкостей: →  11, для газов: →  13, для пара: →  14).
– При работе с парообразными средами должна быть обеспечена возможность выпуска воздуха в самой высокой точке.
– При работе с газообразными средами должен быть предусмотрен слив в самой нижней точке.
Импульсные трубопроводы (+) и (-) должны быть подсоединены к соответствующим впускным отверстиям (технологические соединения) коллектора. Датчик должен быть повернут непосредственно к коллектору с помощью болтов и уплотнительных прокладок из комплекта поставки.

3.10 Этапы монтажа для варианта FlowTap с предохранительной цепью

3.10.1 Монтаж



P01-DPxxxxxx-11-xx-xx-xx-005

A: без концевой опоры **B:** с концевой опорой

1: сварочная муфта **2:** шаровой клапан (открыт) **3:** концевая опора **4:** датчик **5:** защитная трубка
6: сальник **7:** гайки на верхнем сальнике

D1: диаметр отверстия (в зависимости от датчика, см. ниже)

Датчик	Диаметр отверстия (D1)
DP61D	18 мм (0,71 дюйма)
DP62D	35 мм (1,4 дюйма)
DP63D	47 мм (1,9 дюйма)



Внимание!

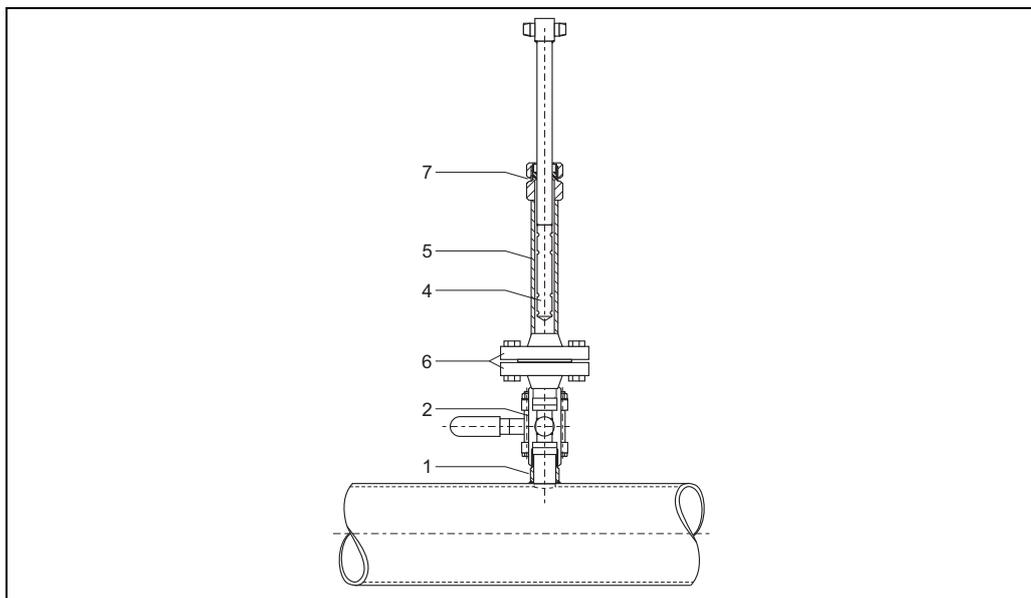
Перед монтажом трубки Пито выполните следующие проверки:

- Соответствуют ли размеры трубки (внутренний диаметр, толщина стенок, толщина изоляции) данным в заказе и спецификации прибора?
- Соответствуют ли свойства среды и рабочие параметры данным в расчетной таблице из комплекта поставки?

1. Высверлите в трубке отверстие диаметром D1.
2. Наденьте сварочную муфту (1) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
3. При необходимости монтажа концевой опоры:
 - a. Возьмите веревку и обвяжите один из концов вокруг сварочной муфты (1). Оберните другой конец веревки вокруг трубки, так чтобы на ней образовалась петля. Сделайте отметку на половине окружности трубки.

- b. Высверлите в трубке второе отверстие диаметром D1.
 - c. Наденьте концевую опору (3) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
 - d. Вставьте датчик (4) в трубку и проверьте положение концевой опоры (3). При необходимости выровняйте концевую опору.
4. Выполните окончательную сварку.
 5. Нанесите подходящий герметик на резьбовой элемент шарового клапана (2) и верните его в сварочную муфту (1).
 6. Проверьте, полностью ли задвинут датчик (4) в защитную трубку (5).
 7. Нанесите подходящий герметик на резьбовой элемент сальника (6) и верните его в шаровой клапан (2).
 8. Откройте клапан (2).
 9. Немного ослабьте сальник (7), так чтобы датчик (4) мог двигаться. Вставьте датчик в трубку, так чтобы кончик датчика соприкоснулся с противоположной стенкой трубки или стенкой концевой опоры.
 10. Затяните гайки на верхнем и нижнем сальнике (6/7).
 11. **Монтаж отсечных клапанов (для раздельного варианта):**
Отсечные клапаны устанавливаются на соплах основного блока или (в случае использования в парообразной среде) на конденсационных камерах.
 **Внимание!**
При использовании сварных соединений отсечные клапаны устанавливаются уже на заводе.
 12. **Монтаж коллектора и преобразователя (для раздельного варианта):**
Импульсные трубки должны быть установлены с требуемым наклоном (для жидкостей: →  11, для газов: →  13, для пара: →  14).
– При работе с парообразными средами должна быть обеспечена возможность выпуска воздуха в самой высокой точке.
– При работе с газообразными средами должен быть предусмотрен слив в самой нижней точке.
Импульсные трубопроводы (+) и (-) должны быть подсоединены к соответствующим впускным отверстиям (технологические соединения) коллектора. Датчик должен быть привернут непосредственно к коллектору с помощью болтов и уплотнительных прокладок из комплекта поставки.

3.10.2 Монтаж и демонтаж датчика без прерывания производственного процесса



1: сварочная муфта 2: шаровой клапан (закрыт) 4: датчик 5: защитная трубка 6: сальник с фланцем
7: гайки на верхнем сальнике

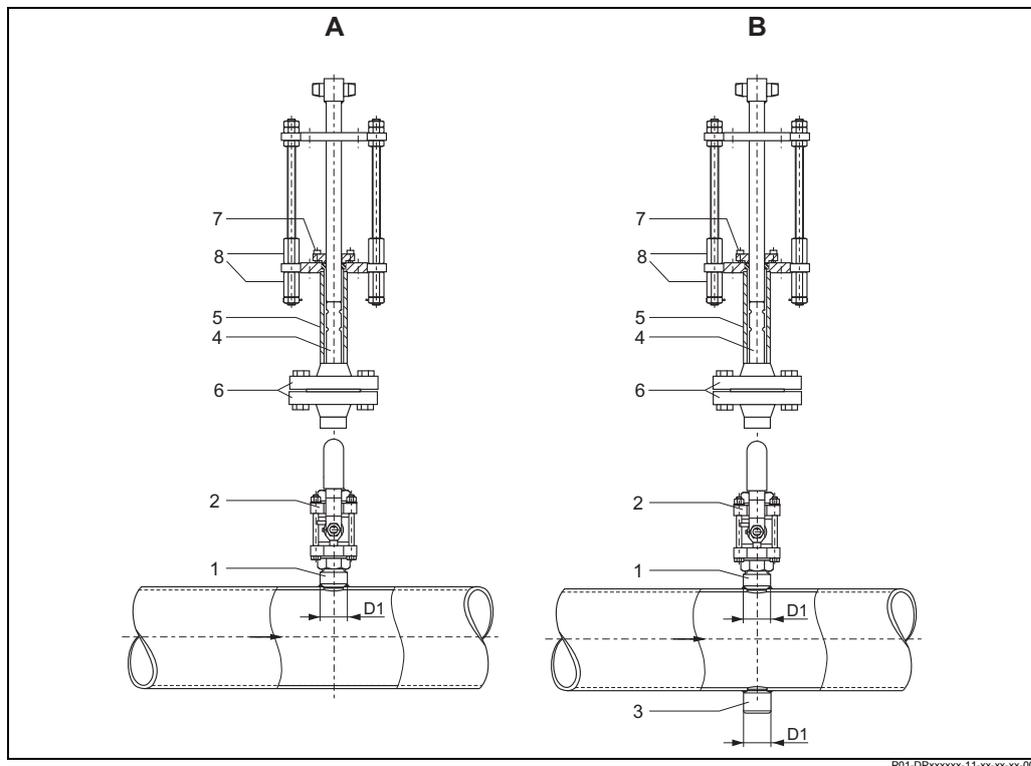
В варианте Flowtap трубку Пито можно снять (например, для очистки) без прерывания производственного процесса. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Закройте клапаны на головке датчика. При необходимости сбросьте давление и отсоедините импульсные трубопроводы.
2. Немного ослабьте гайки на сальниках (6/7), так чтобы датчик мог двигаться, но среда при этом не вытекала.
3. Выдвиньте датчик из трубки, насколько позволит предохранительная цепь.
4. Закройте шаровой клапан (2).
5. После этого можно полностью отсоединить датчик от трубки:
 - a. Отсоедините предохранительную цепь и выдвиньте датчик
 - b. При недостаточном количестве места: отсоедините от сальника (6).

При монтаже датчика эти же операции выполняются в обратной последовательности.

3.11 Этапы монтажа для варианта FlowTap со шпинделем

3.11.1 Монтаж



A: без концевой опоры **B:** с концевой опорой

1: сварочная муфта **2:** шаровой клапан (открыт) **3:** концевая опора **4:** датчик **5:** защитная трубка
6: сальник **7:** гайки на верхнем сальнике **8:** гайки привода
D1: диаметр отверстия (в зависимости от датчика, см. ниже)

Датчик	Диаметр отверстия (D1)
DP61D	18 мм (0,71 дюйма)
DP62D	35 мм (1,4 дюйма)
DP63D	47 мм (1,9 дюйма)



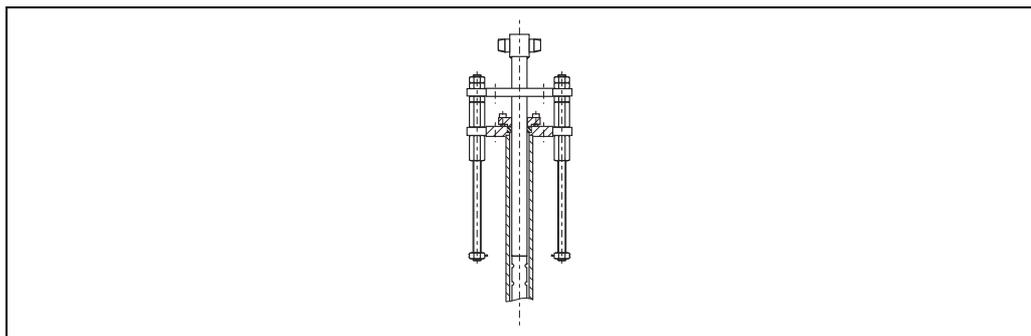
Внимание!

Перед монтажом трубки Пито выполните следующие проверки:

- Соответствуют ли размеры трубки (внутренний диаметр, толщина стенок, толщина изоляции) данным в заказе и спецификации прибора?
- Соответствуют ли свойства среды и рабочие параметры данным в расчетной таблице из комплекта поставки?

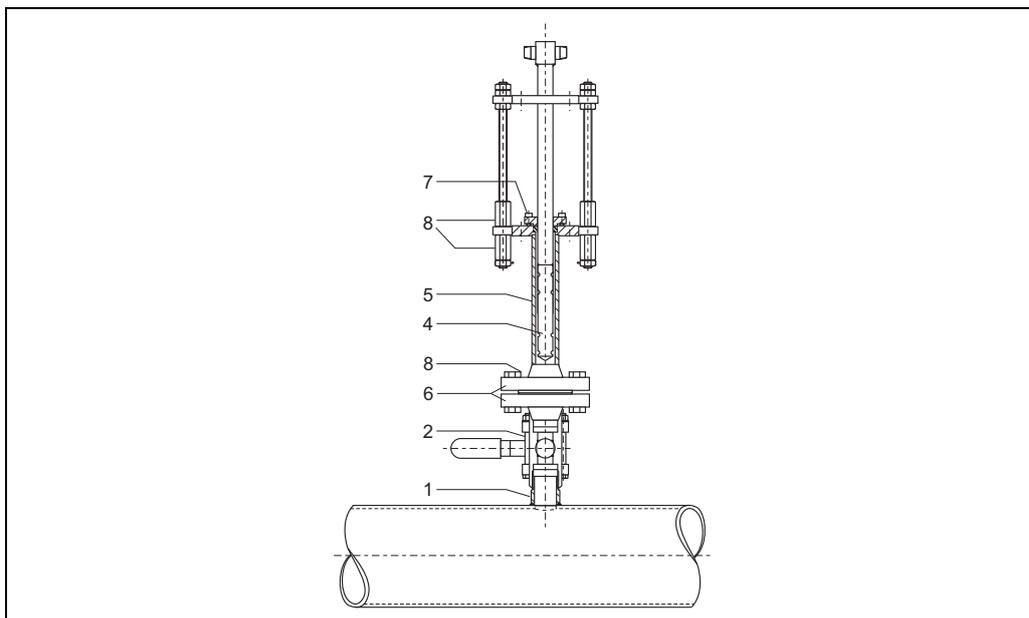
1. Высверлите в трубке отверстие диаметром D1.
2. Наденьте сварочную муфту (1) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
3. При необходимости монтажа концевой опоры:
 - a. Возьмите веревку и обвяжите один из концов вокруг сварочной муфты (1). Оберните другой конец веревки вокруг трубки, так чтобы на ней образовалась петля. Сделайте отметку на половине окружности трубки.
 - b. Высверлите в трубке второе отверстие диаметром D1.

- c. Наденьте концевую опору (3) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
- d. Вставьте датчик (4) в трубку и проверьте положение концевой опоры (3). При необходимости выровняйте концевую опору.
4. Выполните окончательную сварку.
5. Нанесите подходящий герметик на резьбовой элемент шарового клапана (2) и вверните его в сварочную муфту (1).
6. Проверьте, полностью ли задвинут датчик (4) в защитную трубку (5).
7. Нанесите подходящий герметик на резьбовой элемент сальника (6) и вверните его в шаровой клапан (2).
8. Откройте шаровой клапан (2).
9. Немного ослабьте сальник (7), так чтобы датчик (4) мог двигаться.
10. Вставьте датчик в трубку, поворачивая гайки привода (8) по часовой стрелке (если смотреть сверху). Во избежание нежелательного перекоса датчика гайки должны затягиваться попеременно, по два оборота за раз. Продолжайте выполнять эту операцию, пока датчик не соприкоснется с противоположной стенкой трубки или стенкой концевой опоры.
11. Когда датчик задвинут в трубку до конца, резьбовые стержни с гайками должны находиться в следующем положении:



12. Затяните гайки на сальниках (6/7).
13. **Монтаж отсечных клапанов (для отдельного варианта):**
Отсечные клапаны устанавливаются на соплах основного блока или (в случае использования в парообразной среде) на конденсационных камерах.
 **Внимание!**
При использовании сварных соединений отсечные клапаны устанавливаются уже на заводе.
14. **Монтаж коллектора и преобразователя (для отдельного варианта):**
Импульсные трубки должны быть установлены с требуемым наклоном (для жидкостей: →  11, для газов: →  13, для пара: →  14).
 – При работе с парообразными средами должна быть обеспечена возможность выпуска воздуха в самой высокой точке.
 – При работе с газообразными средами должен быть предусмотрен слив в самой нижней точке.
 Импульсные трубопроводы (+) и (-) должны быть подсоединены к соответствующим впускным отверстиям (технологические соединения) коллектора. Датчик должен быть привернут непосредственно к коллектору с помощью болтов и уплотнительных прокладок из комплекта поставки.

3.11.2 Монтаж и демонтаж датчика без прерывания производственного процесса



1: сварочная муфта 2: шаровой клапан (закрыт) 4: датчик 5: защитная трубка 6: сальник
7: гайки на верхнем сальнике 8: гайки привода

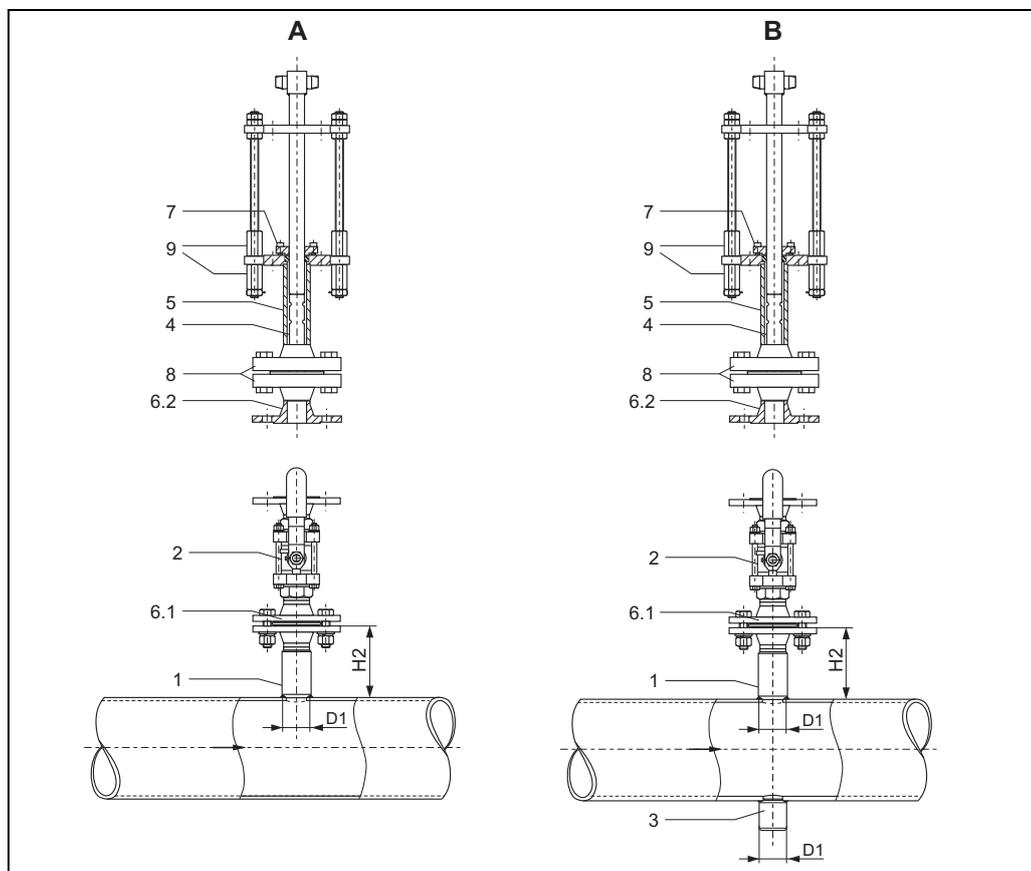
В варианте Flowtar трубку Пито можно снять (например, для очистки) без прерывания производственного процесса. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Закройте клапаны на головке датчика. При необходимости сбросьте давление и отсоедините импульсные трубопроводы.
2. Немного ослабьте гайки на сальниках (6/7), так чтобы датчик мог двигаться, но среда при этом не вытекала.
3. Задвиньте Flowtar путем поворачивания гаек привода (8) против часовой стрелки (если смотреть сверху). Во избежание нежелательного перекоса датчика гайки должны затягиваться попеременно, по два оборота за раз.
4. Когда датчик задвинут до конца (ориентируйтесь на положение резьбовых штифтов), шаровой клапан (2) может закрываться и датчик может полностью отсоединиться (от сальника (6)).

При монтаже датчика эти же операции выполняются в обратной последовательности.

3.12 Этапы монтажа для варианта FlowTap с фланцем

3.12.1 Монтаж



1: сварочная муфта 2: шаровый клапан (открыт 3: концевая опора 4: датчик 5: защитная трубка
6.1: нижний монтажный фланец 6.2: верхний монтажный фланец 7: гайки на верхнем сальнике
8: сальник 9: гайки привода

D1: диаметр отверстия (в зависимости от датчика, см. ниже)

H2: расстояние от наружной стенки трубки до уплотняемой поверхности нижнего фланца
(в зависимости от датчика, см. ниже)

Датчик	Диаметр отверстия (D1)	Расстояние до уплотняемой поверхности фланца (H2)
DP61D	18 мм (0,71 дюйма)	80 мм (3,1 дюйма)
DP62D	35 мм (1,4 дюйма)	127 мм (5,0 дюйма)
DP63D	47 мм (1,9 дюйма)	150 мм (5,9 дюйма)

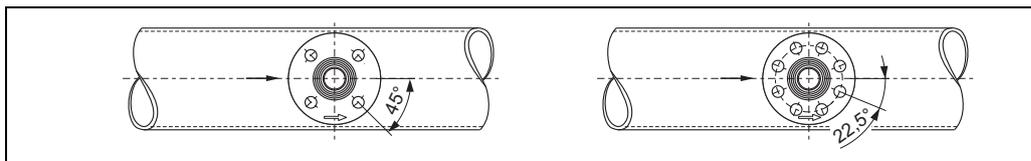


Внимание!

Перед монтажом трубки Пито выполните следующие проверки:

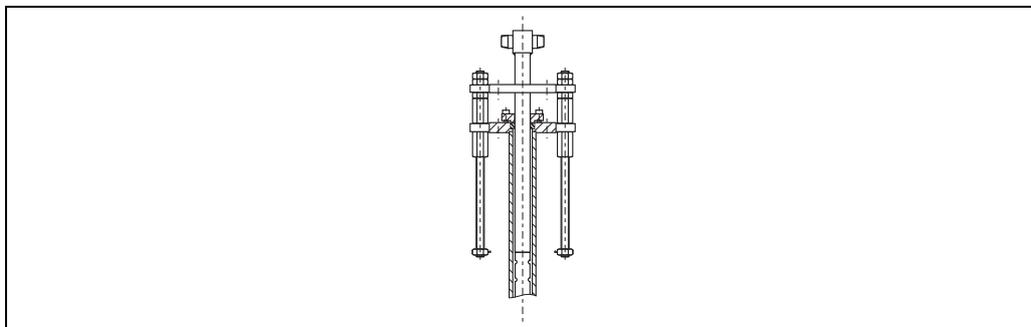
- Соответствуют ли размеры трубки (внутренний диаметр, толщина стенок, толщина изоляции) данным в заказе и спецификации прибора?
- Соответствуют ли свойства среды и рабочие параметры данным в расчетной таблице из комплекта поставки?

1. Высверлите в трубке отверстие диаметром D1.
2. Наденьте сварочную муфту (1) на трубку (должен оставаться зазор приблизительно в 2 мм). Отверстия под болты во фланце должны быть расположены под углом 45° (для четырех отверстий) или 22,5° (для восьми отверстий) к оси трубки.



P01-DP6xxxx-17-xx-xx-xx-003

3. При необходимости монтажа концевой опоры:
 - a. Возьмите веревку и обвяжите один из концов вокруг сварочной муфты. Оберните другой конец веревки вокруг трубки, так чтобы на ней образовалась петля. Сделайте отметку на половине окружности трубки.
 - b. Высверлите в трубке второе отверстие диаметром D1.
 - c. Наденьте концевую опору (3) на трубку (должен оставаться зазор прим. 2 мм).
 - d. Вставьте датчик (4) в трубку и проверьте положение концевой опоры (2). При необходимости выровняйте концевую опору.
4. Проверьте расстояние H2 между наружной стенкой трубки и уплотняемой поверхностью нижнего фланца, а также выравнивание сварочной муфты (1) и концевой опоры (3).
5. Выполните окончательную сварку.
6. Если шаровой клапан еще не установлен на сварочную муфту: Наложите уплотнительную прокладку из комплекта поставки на уплотняемую поверхность нижнего монтажного фланца (6.1) и установите шаровой клапан (2).
7. Проверьте, полностью ли задвинут датчик (4) в защитную трубку (5). Ориентируйтесь на положение резьбовых штифтов.
8. Наложите уплотняемую поверхность из комплекта поставки на уплотняемую поверхность верхнего монтажного фланца (6.2). Соедините верхний монтажный фланец (6.2) с шаровым клапаном. Убедитесь, что стрелка на верхнем монтажном фланце (6.2) обращена в направлении движения потока.
9. Вставьте датчик в трубку, поворачивая гайки привода (9) по часовой стрелке (если смотреть сверху). Во избежание нежелательного перекоса датчика гайки должны затягиваться попеременно, по два оборота за раз. Продолжайте выполнять эту операцию, пока датчик не соприкоснется с противоположной стенкой трубки или стенки концевой опоры.
10. Когда датчик задвинут в трубку до конца, резьбовые стержни с гайками должны находиться в следующем положении:



P01-DPxxxxx-11-xx-xx-xx-013

11. Затяните гайки на сальниках (7/8).

12. Монтаж отсечных клапанов (для отдельного варианта):

Отсечные клапаны устанавливаются на соплах основного блока или (в случае использования в парообразной среде) на конденсационных камерах.

 **Внимание!**

При использовании сварных соединений отсечные клапаны устанавливаются уже на заводе.

13. Монтаж коллектора и преобразователя (для отдельного варианта):

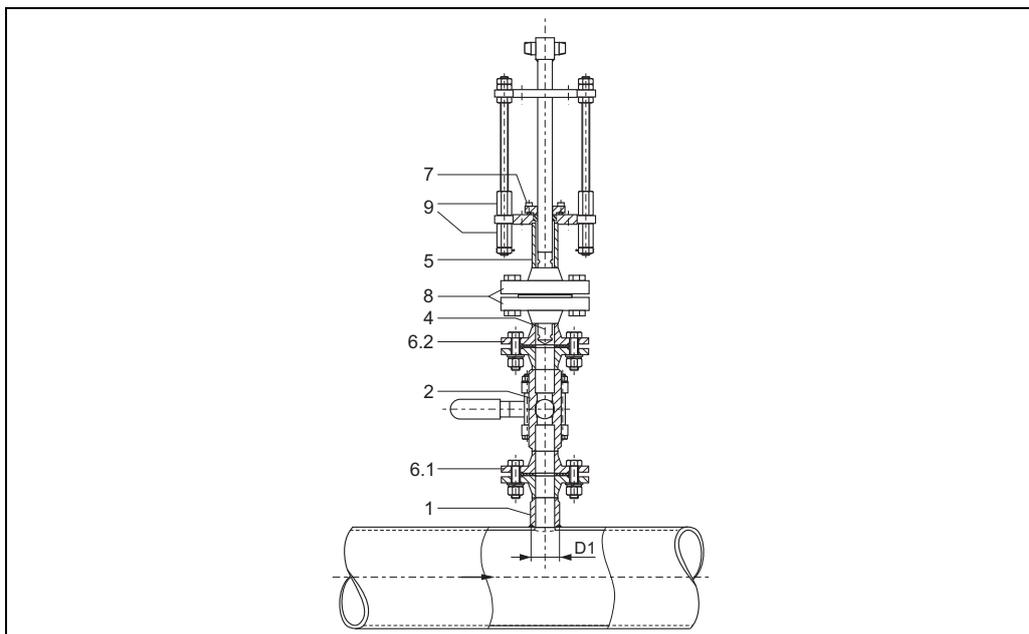
Импульсные трубки должны быть установлены с требуемым наклоном (для жидкостей: →  11, для газов: →  13, для пара: →  14).

– При работе с парообразными средами должна быть обеспечена возможность выпуска воздуха в самой высокой точке.

– При работе с газообразными средами должен быть предусмотрен слив в самой нижней точке.

Импульсные трубопроводы (+) и (-) должны быть подсоединены к соответствующим впускным отверстиям (технологические соединения) коллектора. Датчик должен быть привернут непосредственно к коллектору с помощью болтов и уплотнительных прокладок из комплекта поставки.

3.12.2 Монтаж и демонтаж датчика без прерывания производственного процесса



1: сварочная муфта 2: шаровой клапан (закрыт 4: датчик 5: защитная трубка
6.1: нижний монтажный фланец 6.2: верхний монтажный фланец 7: гайки на верхнем сальнике
8: сальник 9: гайки привода

В варианте Flowtar трубку Пито можно снять (например, для очистки) без прерывания производственного процесса. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Закройте клапаны на головке датчика. При необходимости сбросьте давление и отсоедините трубопроводы прибора.
2. Немного ослабьте гайки на сальниках (7/8).
3. Задвиньте Flowtar путем поворачивания гаек привода (9) против часовой стрелки (если смотреть сверху). Во избежание нежелательного перекоса датчика гайки должны затягиваться попеременно, по два оборота за раз.
4. Когда датчик задвинут до конца (ориентируйтесь на положение резьбовых штифтов), шаровой клапан (2) может закрываться и датчик может полностью отсоединяться (от верхнего монтажного фланца (6.2)).

При монтаже датчика эти же операции выполняются в обратной последовательности.

3.13 Проверка правильности монтажа

3.13.1 Проверки после первичного монтажа

После монтажа измерительного прибора необходимо выполнить следующие проверки:

- Соответствует ли рабочая температура/давление, температура наружного воздуха, диапазон измерения и т. д. спецификациям прибора?
- Соответствует ли направление стрелки на головке трубки или пластине фальца фактическому направлению движения потока?
- Правильна ли маркировка и номер точки измерения (внешний осмотр)?
- Правильно ли выбрана ориентация для датчика, другими словами, подходит ли она к типу датчика, условиям эксплуатации и свойствам среды, в частности температуре среды?
- Защищен ли измерительный прибор от влаги и прямых солнечных лучей?
- Плотны ли затянуты болты сальника или фланца?
- Герметичны ли резьбовые соединения и/или фланцевые соединения?

3.13.2 Дополнительные проверки при демонтаже/монтаже датчика в процессе эксплуатации установки

В случае демонтажа/монтажа датчика в процессе эксплуатации установки необходимо выполнить следующие дополнительные проверки:

- Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?
- Не присутствуют ли на датчике отложения или следы повреждений?

4 Электроподключение

4.1 Подключение датчика перепада давления Deltabar S

Подключение датчика перепада давления Deltabar S описано в следующем руководстве по эксплуатации:

Связь	Руководство по эксплуатации
4 – 20 мА HART	BA270P
PROFIBUS PA	BA294P
FOUNDATION Fieldbus	BA301P

Соответствующее руководство по эксплуатации входит в комплект поставки Deltabar S.

4.2 Подключение встроенного датчика температуры Pt100



Осторожно!

Перед подключением выполните следующее:

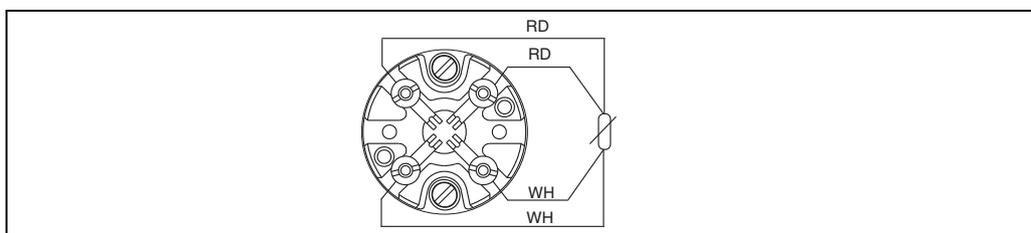
- Параметры источника питания должны быть совпадать с данными на паспортной табличке.
- Перед подключением прибора отключите источник питания.
- Перед подключением прибора подсоедините эквипотенциальное соединение к заземляющему выводу датчика.



Предупреждение!

При использовании измерительной системы во взрывоопасной зоне убедитесь, что соблюдены все национальные стандарты и требования, изложенные в инструкции по технике безопасности (XA). Убедитесь, что используется рекомендованный кабельный сальник.

4.2.1 4-проводной блок контактных выводов (Omnigrad T TR24)



P01-D0xxxxxx-04-xx-xx-xx-001

RD: красный; WH: белый



Внимание!

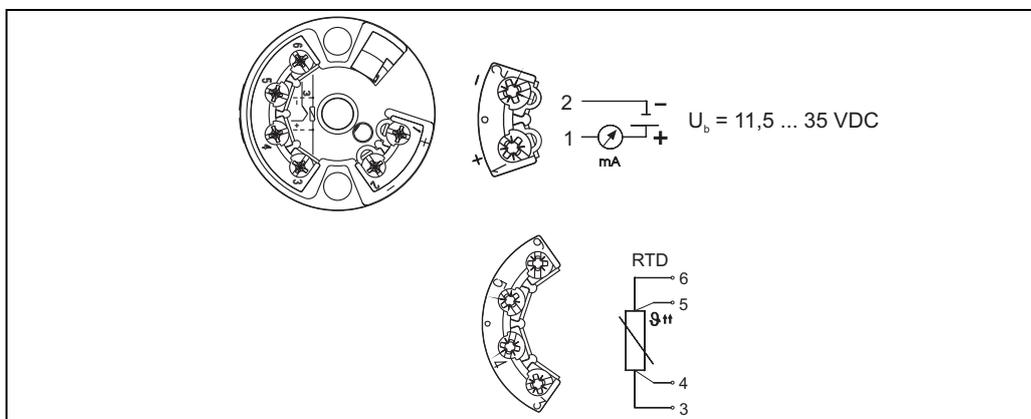
Хотя блок контактных выводов Pt100 всегда рассчитан на четырехпроводное соединение, трехпроводное соединение также возможно. В этом случае один из контактных выводов остается отсоединенным.



Внимание!

Подробнее см. в разделе «Техническая информация T1 269T».

4.2.2 4 – 20 мА, с или без HART (iTEMP TMT181/TMT182)



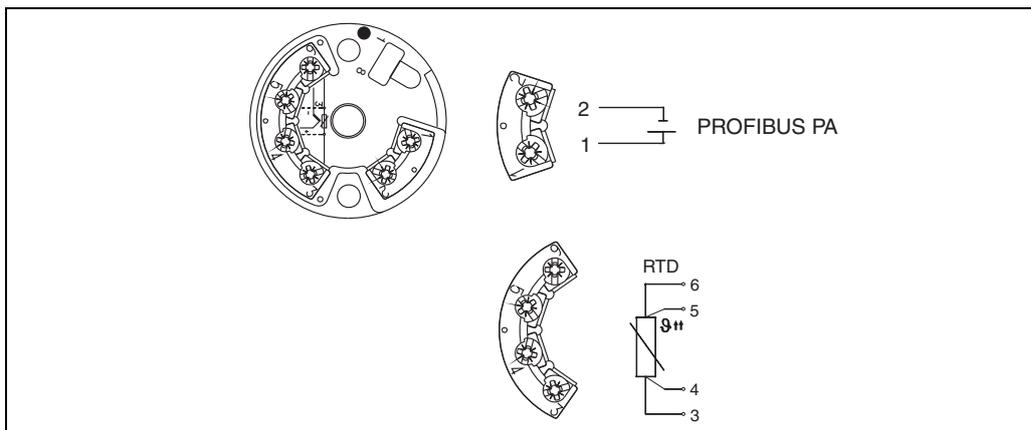
P01-D0xxxxxx-04-xx-xx-xx-002



Внимание!

Подробнее см. в руководстве по эксплуатации KA141R (4 – 20 мА) или KA142R (HART).

4.2.3 PROFIBUS PA (iTEMP TMT184)



P01-DOxxxxxx-04-xx-xx-xx-003



Внимание!
 Подробнее см. в руководстве по эксплуатации BA115R.

5 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

5.1 Конфигурация датчика перепада давления Deltabar S

Эксплуатация датчика перепада давления Deltabar S и подготовка к измерению описаны в следующем руководстве по эксплуатации:

Связь	Руководство по эксплуатации
4 – 20 мА HART	BA270P
PROFIBUS PA	BA294P
FOUNDATION Fieldbus	BA301P

Соответствующее руководство по эксплуатации входит в комплект поставки Deltabar S.



Внимание!

Если датчик перепада давления заказывается одновременно с основным прибором, он поставляется уже в предварительно сконфигурированном виде. В этом случае параметризация не требуется.

В случае получения несконфигурированного датчика перепада давления данные конфигурации можно взять из конфигурационной таблицы (см. комплект поставки) или рассчитать самостоятельно с помощью функции «Аппликатор» и калибровочного приспособления.



Внимание!

Формулы, по которым рассчитывается расход, содержатся в разделе «Приложении» (→ 56).

5.2 Конфигурация системы компенсации температуры и давления

5.2.1 Расчет компенсированного объемного или массового расхода

- **для пара**
с помощью блока расчета параметров энергии RMS621 Endress+Hauser;
Подробнее см. в разделе «Техническая информация TI098R»
- **для всех сред**
с помощью блока расчета параметров расхода и энергии RMC621 Endress+Hauser
Подробнее см. в разделе «Техническая информация TI098R»
- **для всех сред**
с помощью ПЛК
в этом случае расчет компенсации должен быть запрограммирован пользователем.

5.2.2 Формула для расчета компенсации температуры и давления

Прежде всего необходимо определить начальную точку для компенсации. Начальная точка указана в расчетной таблице, входящей в комплект каждого основного прибора. Расчетная таблица содержит рабочие параметры для специальных рабочих состояний (давление и температура).

Отношение между расходом и перепадом давления рассчитывается с помощью функции квадратного корня:

$Q_m = \sqrt{2 \Delta p \rho}$ для массового расхода (или объемного расхода при обычных или стандартных рабочих состояниях)

и

$Q_v = \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}}$ для объемного расхода

где

ρ = плотность среды.

Если токовый выход датчика Deltabar установлен на значения расхода, функция квадратного корня уже применена. В противном случае функция квадратного корня должна рассчитываться отдельно, например, с помощью ПЛК. Убедитесь, что функция квадратного корня не применена дважды.

Если реальные рабочие состояния отличаются от состояний, указанных в расчетной таблице, плотность газа будет изменяться и, таким образом, рассчитанный расход также будет изменяться в соответствии с представленной выше формулой.

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{P_2}{P_1} \frac{T_1}{T_2} \frac{Z_1}{Z_2}$$

где

P = абсолютное давление

T = абсолютная температура (K)

Z = коэффициент сжимаемости

1 = рабочее состояние согласно расчетной таблице

2 = фактически измеренное рабочее состояние

После этого можно рассчитать компенсацию следующим образом:

$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{P_2}{P_1} \frac{T_1}{T_2} \frac{Z_1}{Z_2}}$ для массового расхода (или объемного расхода при стандартных

$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{P_1}{P_2} \frac{T_2}{T_1} \frac{Z_2}{Z_1}}$ для объемного расхода

Коэффициент сжимаемости Z можно не принимать в расчет, если значение близко к 1. Если коэффициент сжимаемости должен быть включен в компенсацию, необходимо определить это значение в соответствии с фактически измеренной температурой и давлением. Коэффициенты сжимаемости можно найти в соответствующей литературе (таблицы и графики) или рассчитать самостоятельно, например, с помощью уравнения Соаве-Редлиха-Квонга.

5.3 Использование дополнительного оборудования

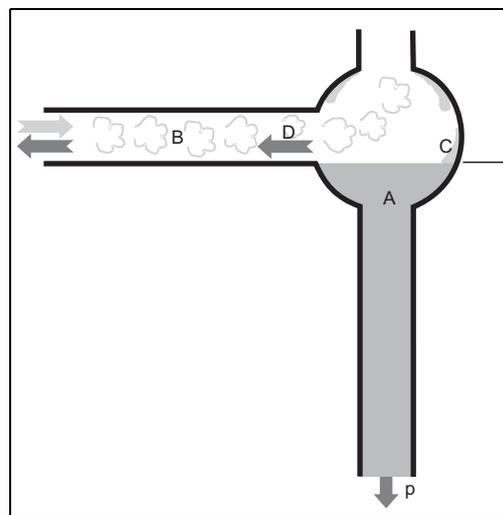
5.3.1 Конденсационные горшки (при работе с парообразными средами)

Использование

Использование конденсационных горшков рекомендовано при работе с газообразными средами, которые при охлаждении конденсируются в импульсных трубках. Это касается в первую очередь пара, однако может иметь место также в других средах (например, спиртах) в зависимости от температуры и давления.

Принцип действия

Использование конденсационных горшков гарантирует максимальное заполнение жидкостью импульсных трубок и отсутствие воздействия горячего пара на мембрану датчика. Уровень жидкости поддерживается за счет конденсирующегося пара. Излишки конденсата отводятся обратно и снова превращаются в пар. Использование конденсационных горшков значительно снижает уровень колебаний водяного столба. Стабилизированный сигнал измерения и возросшая стабильность нулевой точки обеспечивают последовательное качество измерения. Водяной столб передает давление на мембрану преобразователя.



*A: вода; B: пар; C: конденсирующийся пар;
D: излишки конденсата отводятся обратно*

Монтаж и ввод в эксплуатацию

- При монтаже конденсационных горшков следите за тем, чтобы они были расположены на одной высоте. В противном случае установка нулевой будет затруднена.
- Перед вводом в эксплуатацию заполните водой конденсационные камеры и импульсные трубки, идущие к датчику перепада давления Deltabar. Существует несколько различных способов заполнения конденсационных камер:
 - через заправочный патрубок на конденсационных камерах (при наличии);
 - через сливной клапан для конденсата или воздуховыпускной клапан датчика перепада давления Deltabar. Для этой цели следует подсоединить импульсные трубки с емкости с водой, например, с помощью шлангового соединителя.
 - после ввода паропровода в эксплуатацию подождите, пока импульсные трубки и конденсационные камеры сами не заполнятся конденсатом. Для этого клапаны на коллекторе должны быть закрыты.



Осторожно!

Важно избегать перегрева датчика перепада давления Deltabar. Для этого следует постоянно контролировать температуру на коллекторе в зависимости от температуры пара. В случае возникновения риска перегрева следует закрыть отсечные клапаны на импульсных трубках.

**Внимание!**

В любом случае перед тем, как выполнять установку нулевой точки после заполнения и ввода источника пара в эксплуатацию, подождите, пока состояние системы стабилизируется.

5.3.2 Отсечные клапаны

Использование

Отсечные клапаны используются в отдельных вариантах при высоком давлении и высокой температуре. Они выполняют первичное отсечение для точки измерения.

Первичное отсечение с помощью двух отсечных клапанов на каждую импульсную трубку может быть рекомендовано или даже обязательно в зависимости от национальных требований.

Принцип действия

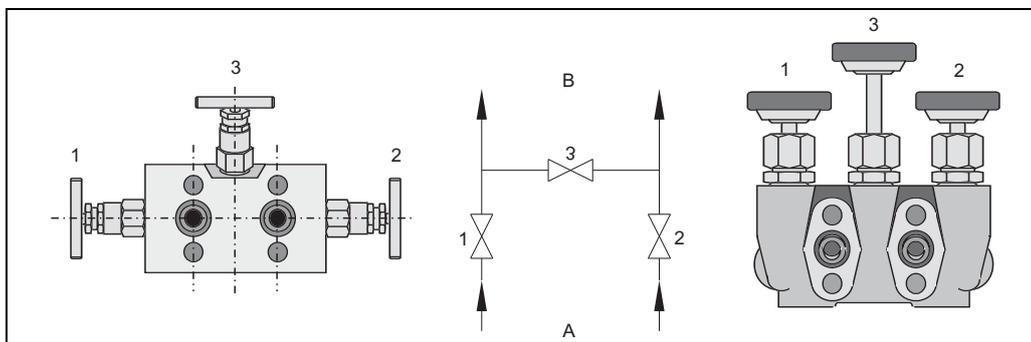
Первичное отсечение обеспечивает разделение измерительной системы и измерительной трубки в случае возникновения утечки или проведения технического обслуживания на импульсных трубках.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

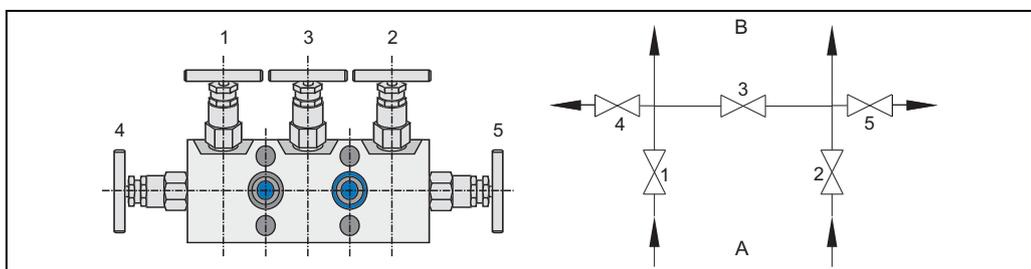
По окончании монтажа следует закрыть отсечные клапаны. В самом начале ввода в эксплуатацию следует осторожно открыть отсечные клапаны и проверить всю измерительную систему на предмет утечки.

5.3.3 Коллектор

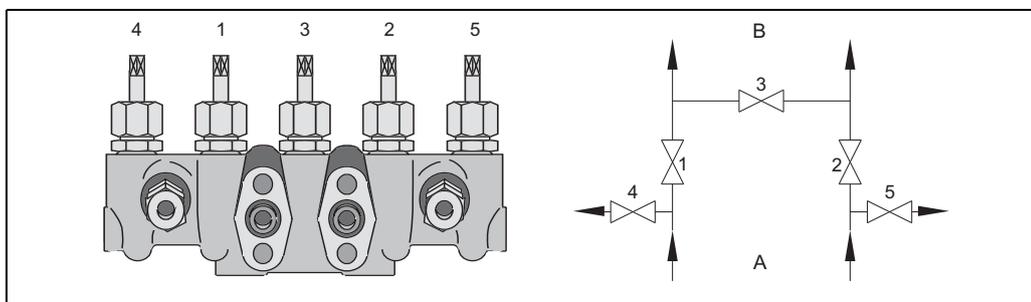
Варианты



3-клапанный коллектор



5-клапанный коллектор, фрезерованный



5-клапанный коллектор, кованный

Клапан	Применение
1, 2	Выводит датчик перепада давления Deltabar из технологического процесса
3	Уравнильный клапан (установка нулевой точки датчика перепада давления Deltabar)Ъ
4, 5	<ul style="list-style-type: none"> • Выпуск воздуха (для жидкостей и пара) • отвод (для газов) • Полное опорожнение импульсных трубок (например, для проведения технического обслуживания)

Использование

Коллектор предназначен для вывода датчика перепада давления Deltabar из технологического процесса и выполнения установки нулевой точки.

Принцип действия

Если датчик перепада давления Deltabar необходимо снять с точки измерения (например, для замены или ремонта), существует возможность вывести датчик из технологического процесса, закрыв все три клапана.

Ввод в эксплуатацию

Процедура ввода в эксплуатацию должна обязательно включать установку нулевой точки датчика перепада давления Deltabar. При запуске технологического процесса в рамках первого ввода в эксплуатацию все клапаны должны быть закрыты. Затем следует осторожно открыть клапаны на сторонах «-» и «+».

Уравнительный клапан остается закрытым.

После этого убедитесь, что из коллектора и датчика выпущен весь воздух (для жидкостей и пара) или слит конденсат (для газов).

Установка нулевой точки

Для выполнения установки нулевой точки прежде всего закройте клапан на стороне «-», а затем откройте уравнительный клапан (3), так чтобы статическое рабочее давление (+) на сторонах «+» и «-» датчика было одинаковым. В этом состоянии можно выполнить установку нулевой точки для датчика перепада давления Deltabar (см. руководство по эксплуатации Deltabar). По окончании установки нулевой точки верните измерительную систему в рабочее состояние, выполнив те же самые операции в обратной последовательности.

Следует регулярно проверять и при необходимости корректировать установку нулевой точки. Также следует регулярно проверять измерительную систему на предмет выпуска воздуха или слива конденсата.

Выпуск воздуха/слива конденсата

Дополнительные клапаны 5-клапанного коллектора предназначены для выпуска воздуха или слива конденсата или для полного опорожнения импульсных трубок (например, для проведения технического обслуживания). При работе с парообразными средами эти клапаны применяются для продувки импульсных трубок.



Внимание!

Полный выпуск воздуха или слив конденсата из датчика перепада давления Deltabar всегда выполняется с помощью специальных приспособлений на стороне противоположной фланцам датчика.



Осторожно!

Если все три клапана коллектора открываются одновременно, разность давления может вызвать движение потока среды через коллектор. В случае с горячей средой это может стать причиной перегрева коллектора и датчика перепада давления Deltabar. Поэтому важно избегать одновременного открывания всех трех клапанов в процессе работы.

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Сообщения о неисправностях Deltabar S

Сообщения о неисправностях датчика перепада давления Deltabar S описаны в следующем руководстве по эксплуатации:

Связь	Руководство по эксплуатации
4 – 20 мА HART	BA270P
PROFIBUS PA	BA294P
FOUNDATION Fieldbus	BA301P

Соответствующее руководство по эксплуатации входит в комплект поставки Deltabar S.

6.2 Неисправности в процессе эксплуатации

Неисправность	Возможная причина и способ устранения
Отображается отсутствие расхода	<p>Ошибки при монтаже</p> <ul style="list-style-type: none"> Отсутствие контакта между технологическим процессом и датчиком -> Проверьте, открыты ли клапаны со стороны датчика перепада давления. <p>Ошибки при конфигурировании</p> <ul style="list-style-type: none"> Конфигурация датчика или блока расчета расхода отсутствует или содержит ошибку -> Проверьте и исправьте конфигурацию
Смещение нулевой точки, колебания измеренных значений	<p>Ошибка при планировании</p> <ul style="list-style-type: none"> высокая частота отказов -> при необходимости используйте другой измерительный элемент или несколько преобразователей (параграф «разделение диапазона», см. раздел «Техническая информация TI425P») <p>Ошибки при монтаже</p> <ul style="list-style-type: none"> Газ или жидкость в импульсной трубке/в датчике -> выпускные или сливные импульсные трубки и датчик (см. с. 44) <p>Ошибки при калибровке</p> <ul style="list-style-type: none"> отсечение при низком расходе не активизировано -> активизируйте отсечение при низком расходе (см. руководство по эксплуатации Deltabar) нулевая точка не установлена -> выполните установку нулевой точки (см. с. 44) отсутствие компенсации для измерений в газообразной среде -> выполните компенсацию по температуре и давлению (см. с. 39)
Неверное измеренное значение	<p>Ошибки при планировании</p> <ul style="list-style-type: none"> неверные параметры трубок; неверные параметры расхода; неверные параметры среды -> сравните значения из параграфа «Параметры» в разделе «Технические характеристики» с фактическими значениями ненадлежащая трубка (искажение расхода из-за фитингов, держателей, сварных швов, выступающих уплотнений, впускных и выпускных отверстий и т. д.) -> удалите препятствия, мешающие нормальному потоку относительная влажность не соответствует плановым данным -> убедитесь, что относительная влажность соответствует требованиям, указанным в расчетной таблице неверный диапазон измерения датчика перепада давления -> при необходимости используйте другой измерительный элемент слишком короткая или слишком длинная трубка Пито -> проверьте, равна ли длина трубки Пито значению «внутренний диаметр трубки + толщина стенок» <p>Ошибки при монтаже</p> <ul style="list-style-type: none"> неверное монтажное положение -> проверьте монтажное положение (см. с. 11, 13, 14) неверное или неточное выравнивание трубки Пито -> проверьте выравнивание трубки Пито (см. с. 19) слишком короткий восходящий или нисходящий участок -> проверьте длину восходящего и нисходящего участков (см. с. 16) утечка -> проверьте всю измерительную систему на предмет утечки сварочная муфта заходит внутрь трубки -> установите сварочную муфту снаружи трубки <p>Ошибки при калибровке</p> <ul style="list-style-type: none"> отсутствие или ошибка компенсации для измерений в газообразной среде -> выполните компенсацию по температуре и давлению (см. с. 39) неверные установки преобразователя -> проверьте конфигурацию датчика перепада давления Deltabar (см. руководство по эксплуатации Deltabar) -> проверьте конфигурацию блока расчета расхода (см. руководство по эксплуатации RMC621/RMS621) <p>Ошибки при техническом обслуживании</p> <ul style="list-style-type: none"> засорение отверстий для отбора давления в трубке Пито -> очистите трубку Пито

7 Техническое обслуживание и ремонт

7.1 Техническое обслуживание

Следующие работы по техническому обслуживанию должны выполняться с регулярной периодичностью:

- Проверка установки нулевой точки
- для влажных газов: слейте конденсат
- для загрязненных сред: удалите осадок
- для абразивных сред: проверьте основной прибор на абразивный износ
- при формировании наростов: проверьте и очистите основной прибор, замените уплотнительную прокладку
- после многократного открывания соединения кольца с режущими пластинами (прим. 10 раз): замените кольцо с режущими пластинами



Внимание!

При надлежащей эксплуатации другое техническое обслуживание основных блоков не требуется. В рамках обычной плановой проверки точки измерения рекомендуется тщательно осматривать основной блок на предмет его работоспособности (заострение краев/материала, следы износа).



Осторожно!

Необходимые работы по техническому обслуживанию должны выполняться с учетом рекомендаций ответственного подразделения и/или специально обученных специалистов. Указания по безопасности этих подразделений или специалистов должны соблюдаться в обязательном порядке (проверка давления и температуры, клапаны должны быть закрыты).



Осторожно!

Если работы по техническому обслуживанию (например, замена преобразователя или коллектора) должны выполняться при работающем приборе, необходимо убедиться, что все клапаны закрыты и вероятность утечки среды отсутствует. При необходимости следует проверить температуру и давление перед демонтажем прибора.

7.2 Наружная очистка

Используйте для наружной очистки прибора чистящие средства, неспособные повредить поверхности корпуса и уплотнения.

7.3 Замена уплотнений

При обычных условиях эксплуатации увлажненные уплотнения не нуждаются в замене. Замена требуется только при специальных условиях, например, если едкие или коррозионно-активные жидкости несовместимы с материалом уплотнений

7.4 Запасные части

Номер материала	Описание
71071871	Кольцо с режущими пластинами DP61D, 316Ti
71071873	Кольцо с режущими пластинами DP62D, 316Ti
71071875	Кольцо с режущими пластинами DP63D, 316Ti
71071876	Концевая опора DP61D, 316Ti
71071879	Концевая опора DP62D, 316Ti
71071882	Концевая опора DP63D, 316Ti
71071884	Концевая опора DP61D, сталь
71071886	Концевая опора DP62D, сталь
71071888	Концевая опора DP63D, сталь
71071889	Соединение кольца с режущими пластинами DP61D, 316Ti Кольцо с режущими пластинами, 316Ti Без надставки
71071890	Соединение кольца с режущими пластинами DP62D, 316Ti Кольцо с режущими пластинами, 316Ti Без надставки
71071893	Соединение кольца с режущими пластинами DP63D, 316Ti Кольцо с режущими пластинами, 316Ti Без надставки
71071894	Соединение кольца с режущими пластинами DP61D, сталь Кольцо с режущими пластинами, сталь Без надставки
71071895	Соединение кольца с режущими пластинами DP62D, сталь Кольцо с режущими пластинами, сталь Без надставки
71071896	Соединение кольца с режущими пластинами DP63D, сталь Кольцо с режущими пластинами, сталь Без надставки
71071897	Комплект резьбовых элементов UNF7/16x1-3/4 дюйма, сталь, Viton Включает: <ul style="list-style-type: none"> • 4 болта, длина 1-3/4 дюйма, сталь • 4 шайбы • 2 уплотнения, Viton Использование: коллектор DA63M, фрезерованный Не для коллектора + соединение IEC61518, обе стороны
71071899	Комплект резьбовых элементов UNF7/16x1-3/4 дюйма, сталь, PTFE Включает: <ul style="list-style-type: none"> • 4 болта, длина 1-3/4 дюйма, сталь • 4 шайбы • 2 уплотнения, PTFE Использование: коллектор DA63M, фрезерованный Не для коллектора + соединение IEC61518, обе стороны
71071900	Комплект резьбовых элементов UNF7/16x2-1/4 дюйма, сталь, Viton Включает: <ul style="list-style-type: none"> • 4 болта, длина 2-1/4 дюйма, сталь • 4 шайбы • 2 уплотнения, Viton Использование: коллектор DA63M, кованный Не для коллектора + соединение IEC61518, обе стороны

Номер материала	Описание
71071901	<p>Комплект резьбовых элементов UNF7/16x2-1/4 дюйма, сталь, PTFE</p> <p>Включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 болта, длина 2-1/4 дюйма, сталь • 4 шайбы • 2 уплотнения, PTFE <p>Использование: коллектор DA63M, кованный Не для коллектора + соединение IEC61518, обе стороны</p>

7.5 Возврат

Для возврата измерительного прибора в компанию Endress+Hauser с целью ремонта или калибровки необходимо выполнить следующее:

- Удалите все остатки среды. Уделите особое внимание канавкам уплотнительных прокладок и щелям, в которых может скапливаться жидкость. Это особенно важно, если жидкость представляет опасность для здоровья, то есть является токсичной, канцерогенной, радиоактивной, коррозионно-активной и т. д.
- Обязательно приложите надлежащим образом заполненную форму «Заявление о дезактивации прибора» (копия формы «Заявления о дезактивации прибора» находится в конце настоящего руководства по эксплуатации). Только при наличии заполненного заявления сотрудники компании Endress+Hauser осуществят транспортировку и ремонт прибора.
- При необходимости приложите специальные указания по обращению с прибором, например, бюллетень по технике безопасности в соответствии с EN 91/155/ЕЕС.

Дополнительно укажите:

- точное описание условий эксплуатации;
- химические и физические характеристики продукта;
- краткое описание выявленной неисправности (по возможности укажите код неисправности);
- длительность эксплуатации прибора.

7.6 Утилизация

Перед утилизацией разделите отдельные компоненты на группы в соответствии с материалом изготовления.

7.7 Адреса филиалов Endress+Hauser

Адреса филиалов Endress+Hauser можно найти на нашем интернет-сайте: www.endress.com/worldwide. В случае возникновения вопросов незамедлительно обращайтесь к представителю Endress+Hauser в вашем регионе.

8 Дополнительное оборудование

8.1 Обзор

Следующее дополнительное оборудование может использоваться при измерении расхода с перепадом давления с помощью трубок Пито:

- DA62V: Отсечные клапаны (см. Техническую информацию T1425P)
- DA62C: Конденсационные горшки (см. Техническую информацию T1425P)
- DA63M: Коллектор (см. раздел «Техническая информация T1425P»)
- DA62P: Продувочный блок (см. на с. 51)
- PZO: Овальный фланцевый переходник (см. на с. 54)

Конденсационные горшки, отсечные клапаны и коллектор можно заказать одновременно с диафрагмой. Они входят в штатную комплектацию DO61W, DO62C, DO63C и DO65F.

Также их можно заказать как часть специальной комплектации. Подробнее см. в разделе «Техническая информация T14252P».

Продувочный блок можно заказать только при специальной комплектации.

8.2 Продувочный блок DA62P

8.2.1 Использование

В процессе измерения расхода отработанных газов или загрязненного воздуха твердые частицы часто оседают на профиле трубки Пито и, в зависимости от степени загрязнения, снижают точность измерения или даже препятствуют нормальному функционированию трубки Пито.

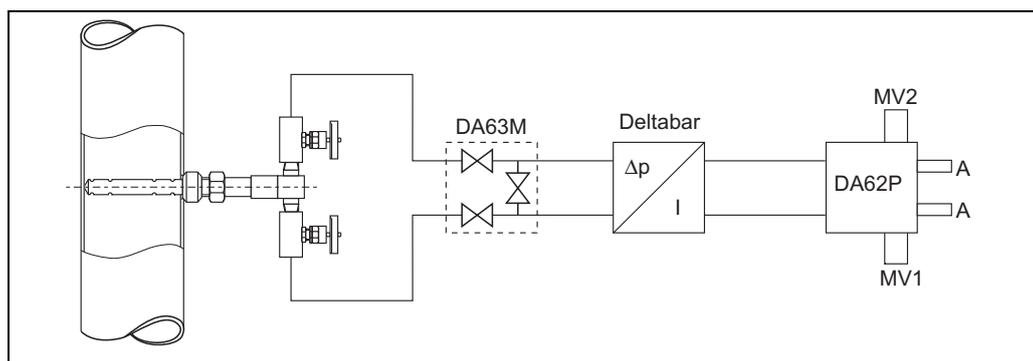
Во многих ситуациях регулярная ручная очистка трубки Пито не является решением проблемы. Демонтаж датчика, тщательная очистка и повторный монтаж нередко требуют значительных временных и денежных затрат. Кроме этого, во время очистки отсутствует доступ к данным измерения.

Продувочный блок DA62P с легкостью выполняет очистку в автоматическом режиме.

Продувочный блок рекомендуется к использованию, если содержание твердых веществ превышает 100 мг/м³. Возможности продувочного блока ограничены при влажных или липких твердых веществах.

8.2.2 Конструкция системы

Продувочный блок состоит в основном из собственно продувочного блока с электромагнитными клапанами, которые могут активизироваться непосредственно. Для активизации двух клапанов может использоваться реле (предоставляется заказчиком) или ПЛК.



MV1, MV2: электромагнитные клапаны; A: соединение для продувочного воздуха

8.2.3 Монтаж

1. Продувочный блок устанавливается непосредственно на преобразователе перепада давления с помощью болтов (M10 x 50 мм, DIN 912) и уплотнений (материал: PTFE) из комплекта поставки.
2. Воздуховыпускные клапаны (¼ дюйма NPT), входящие в комплект поставки датчика перепада давления, вворачиваются в продувочный блок. Импульсные трубки подсоединяются к противоположной стороне датчика. Это гарантирует продувку и очистку от загрязнений не только трубки Пито, но и измерительных камер датчика перепада давления.
3. Штуцеры для подачи продувочного воздуха расположены в нижней части продувочного блока. Стандартный размер резьбовой части штуцеров ¼ дюйма FNPT (другие размеры по запросу).

8.2.4 Активизация

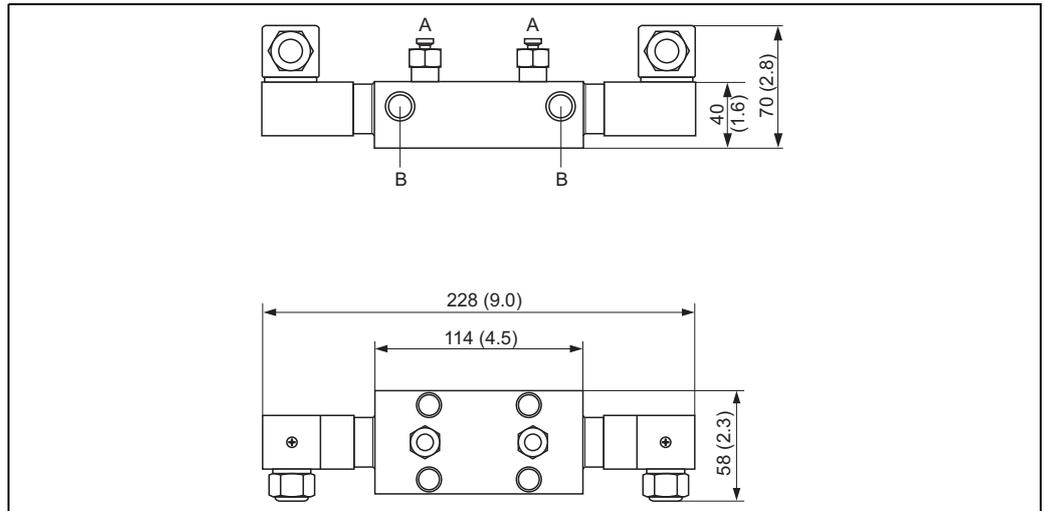
Напряжение, необходимое для активизации электромагнитных клапанов MV1 и MV2, указано на фирменной табличке DA62P.

Активизация продувочного блока может осуществляться с помощью ручных переключателей, переключающих элементов, реле или ПЛК.

8.2.5 Технические характеристики

Тип клапана	2-ходовой клапан, непосредственная активизация
Среда	воздух
Рабочее состояние	нормально-закрытый
Трубное соединение	¼ дюйма NPT
Монтажное положение	произвольное
Номинальный диаметр	<ul style="list-style-type: none"> Взрывобезопасная зона: 3 мм (0,12 дюйма) ATEX: 2 мм (0,08 дюйма)
коэффициент расхода Kv	приблизительно 0,23 м³/ч
Разность рабочего давления	<ul style="list-style-type: none"> Взрывобезопасная зона: макс. 6 бар (87 фнт/кв. дюйм) ATEX: макс. 5 бар (72 фнт/кв. дюйм)
Общая высота подъема	1 мм (0,04 дюйма)
Интенсивность утечки	непроницаемость для пузырьков
Температура среды	<ul style="list-style-type: none"> Взрывобезопасная зона: -10 – +90 °C (14 – +194 °F) ATEX: -10 – +100 °C (14 – 212 °F) для температурного класса T6
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> Невзрывоопасная среда: макс. 55 °C (131 °F) ATEX: -30 - +60 °C (-22 - +140 °F) для отдельного монтажа
Материал клапанной коробки	<ul style="list-style-type: none"> алюминий с анодно-оксидным покрытием нержавеющая сталь
Материал внутренних частей	нержавеющая сталь
Материал уплотнений	FPM
Номинальное напряжение	<ul style="list-style-type: none"> 230 В перем. тока, 50 Гц 115 В перем. тока, 50 Гц 24 В пост. тока
Класс защиты	для варианта ATEX: EEx M II 2G/Dn T4; EEx EM II 2G/D T4 (PTB 00 ATEX 2129X)
Время включения	100 %
Тип защиты	IP65
Подключение к электросети	<ul style="list-style-type: none"> Взрывобезопасная зона: в соответствии с DIN 43650 мм ATEX: удлинительный кабель (3000 мм)
Потребление мощности	<ul style="list-style-type: none"> Взрывобезопасная зона: 21 В*А перем. тока (захват); 12 В*А / 8 Вт (эксплуатация) ATEX: 7 Вт
Масса	приблизительно 2,7 кг (6 фнт)

8.2.6 Габариты



Размеры в мм (дюймах)

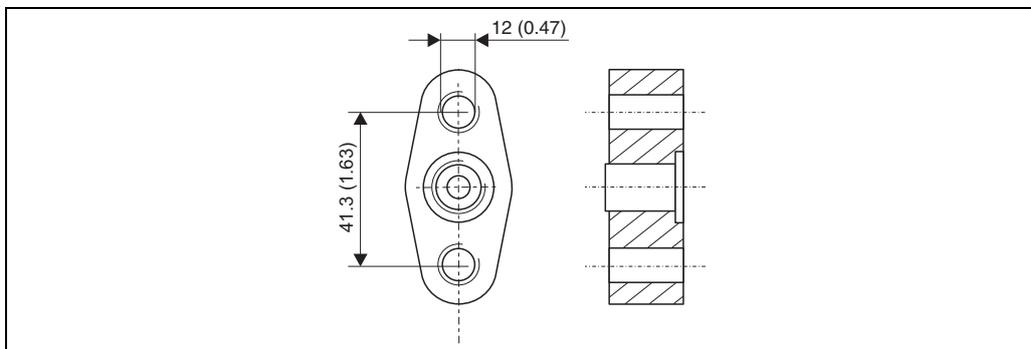
A: Воздухопусковые клапаны $\frac{1}{4}$ дюйма NPT; **B:** штуцеры для подачи продувочного воздуха FNPT (макс. 3,5 бар [50 фунт/кв.дюйм])

8.2.7 Спецификация Deltatop DA62P

400	сертификация
A	взрывобезопасная зона
B	ATEX II 2G EEx m II T4
Y	специсполнение, указать
410	электропитание
1	230 В 50 Гц
2	115 В 50 Гц
3	24 В пост. тока
9	специсполнение, указать
420	материал корпуса материал
1	Алюминий
2	316Ti
9	специсполнение, указать
430	Уплотнения, резьбовые элементы
B	PTFE; UNF7/16
C	PTFE; M10
D	Viton; UNF7/16
E	Viton; M10
F	Viton; M12
Y	специсполнение, указать
550	дополнительная опция (опционально; можно выбрать несколько опций)
FG	варистор, искрогашение
FH	варистор + светодиод, искрогашение
F1	Сертификат о проверке материала (увлажняемые части) EN10204-3.1
F5	без жидкой и консистентной смазки
F7	очищен для нанесения смазки без силикона
F6	нанесение кислородной смазки
F8	проверка давления + сертификат
895	Маркировка
Z1	Маркировка (TAG), см. дополнительные требования

8.3 Овальный фланцевый переходник PZO

8.3.1 Габариты



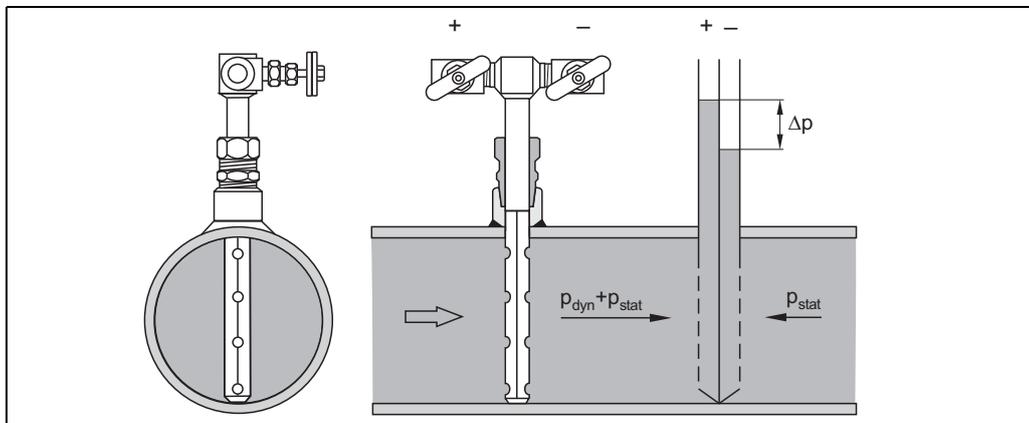
P01-DOxxxxx-15-xx-xx-xx-022

8.3.2 Спецификация PZO

010	Сертификация
R	Стандартная модель
B	Сертификат о проверке материала овального переходника EN10204-3.1
S	очищен от жидкой и консистентной смазки, нанесение кислородной смазки
020	Технологическое соединение
A	FNPT1/2-14
030	Материал
2	Сталь C22.8
1	316L
040	Уплотнение
1	PTFE
2	FKM Viton
050	Монтажный болт
1	2 монтажных болта M10
4	2 монтажных болта M12
2	2 монтажных болта UNF7/16-20
3	Не выбрано

9 Приложение

9.1 Принцип измерения



P01-DOxxxx-15-00-00-xx-002

Передняя часть трубки Пито подвергается воздействию статического давления p_{stat} и динамического давления p_{dyn} . Задняя часть трубки подвергается воздействию только статического давления p_{stat} . Возникающий в результате этого **перепад давления Δp** может использоваться для расчета **расхода Q** .

Отношение между расходом (Q) и перепадом давления (Δp) определяется с помощью функции квадратного корня:

$$Q \sim \sqrt{\Delta p}$$

P01-DOxxxx-15-xx-xx-xx-008

На нисходящем участке трубки статическое давление p_{stat} уменьшается за счет постоянной потери давления $\Delta\omega$. В трубках Пито эта потеря давления $\Delta\omega$ гораздо менее значительна, чем в других основных элементах.

9.2 Расчет расхода

Согласно закону непрерывности потока, выведенному Бернулли, и уравнению сохранения энергии, сумма энергии давления и потенциальной и кинетической энергии жидкости, движущейся внутри трубы в условиях постоянного и невязкого течения, остается постоянной в любой момент времени и в любом месте трубы:

$$p_{\text{stat}} + p_{\text{dyn}} = \text{const.}$$

На основе этого закона можно вывести следующие уравнения течения жидкости:

9.2.1 Объемный расход для газов в стандартных условиях

$$Q_{\text{vn}} = k A \varepsilon \sqrt{\frac{2 \Delta p P_b Z_n T_n}{P_n P_n Z_b T_b}}$$

9.2.2 Объемный расход для газов в условиях эксплуатации

$$Q_v = k A \varepsilon \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho_b}}$$

9.2.3 Массовый расход для газов и пара

$$Q_m = k A \varepsilon \sqrt{2 \Delta p \rho_b}$$

9.2.4 Массовый расход для жидкостей

$$Q_m = k A \sqrt{2 \Delta p \rho_b}$$

9.2.5 Объемный расход для жидкостей

$$Q_v = k A \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho_b}}$$

9.2.6 Коэффициент расширения

$$\varepsilon = \frac{\Delta p}{k P_b} \left\{ \left(1 - \frac{2 b}{\sqrt{\pi A}} \right)^2 0.31424 - 0.09484 \right\}$$

9.2.7 Расшифровка символов

Символ	Количество	Единица
Δp	Перепад давления на датчике	Па
ρ_n	Плотность среды в стандартных условиях	кг/м ³
ρ_b	Плотность среды в условиях эксплуатации	кг/м ³
ε	Коэффициент расширения	1
A	Площадь поперечного сечения трубки	м ²
b	Ширина датчика перпендикулярно направлению движения потока	м
k	Коэффициент k трубки Пито	1
κ	Показатель адиабаты газа ¹⁾	1
P_b	Рабочее давление	Па
P_n	Абсолютное давление газа в стандартных условиях	Па
Q_m	Массовый расход	кг/с
Q_v	Объемный расход	м ³ /с
Q_{vn}	Объемный расход в стандартных условиях	м ³ /с
T_b	Температура газа в рабочих условиях	К
T_n	Температура газа в стандартных условиях	К
Z_b	Коэффициент сверхсжимаемости газа в рабочих условиях	1
Z_n	Коэффициент сверхсжимаемости газа в стандартных условиях	1

- 1) Показатель адиабаты газа составляет: 1,66 для одноатомных газов; 1,4 для двухатомных газов; 1,3 для трехатомных газов

Алфавитный указатель

A			
абсолютное давление	18		
C			
вариант с кольцом с режущими пластинами	21		
вариант с фланцем	23		
взрывоопасные зоны	4		
возврат	49		
D			
газы	13		
Deltabar S	36, 39		
E			
датчик температуры	37		
диапазон измерения	19		
длина восходящего участка	16		
длина нисходящего участка	16		
G			
жидкости	11		
H			
HART	37		
заявление о дезактивации прибора	49		
заявление о соответствии	9		
знак CE	9		
K			
компенсация	40		
компенсация давления	18, 39		
компенсация температуры	18		
M			
массовый расход	39		
монтаж фланца	31		
O			
объемный расход	39		
очистка	47		
P			
пар	14		
паспортная табличка	6		
подключение	37		
предохранительная цепь	25		
продувочный блок	51		
Profibus	38		
Pt100	37		
T			
термоизоляция	17		
V			
формула расчета	40		
Y			
четырёхпроводной блок контактных выводов	37		
Z			
шпиндель	28		

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

Заявление о дезактивации прибора и наличии опасных веществ

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.
 Укажите полученный в компании Endress+Hauser номер разрешения на возврат (RA-№) на каждом документе и сделайте крупную отметку с этим номером на коробке с прибором. Несоблюдение данного

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

На основании нормативных предписаний и в целях защиты наших сотрудников и производственного оборудования мы просим Вас переслать нам заверенную подписью форму «Заявления о дезактивации прибора и наличии опасных веществ» до обработки Вашего заказа. Обязательно приложите полностью заполненную форму заявления к товаросопроводительной документации.

Type of instrument / sensor

Тип прибора / датчика _____

Serial number

Серийный номер _____

Used as SIL device in a Safety Instrumented System /

Использовалось в соответствии с уровнем совокупной безопасности SIL в безопасных технологических системах

Process data/

Temperature / Температура _____ [°F] _____ [°C] Pressure / Давление _____ [psi] _____ [Pa]

Технологические данные

Conductivity / Проводимость _____ [µS/cm] Viscosity / Вязкость _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Вещество и его характеристика



	Medium / concentration Вещество/концентрация	Identification CAS No. Регистрационный	flammable Огне- пасное	toxic ТОКСИЧНОЕ	corrosive корроди- рующее	harmful/ irritant Ядовитое/ раздражающее	other * другое *	harmless Безо- пасное
Process medium Рабочее вещество								
Medium for process cleaning Вещество для очистки								
Returned part cleaned with Отправляемые детали очищены с использованием								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

* взрывоопасное; окисляющее; опасное для окружающей среды; биологически опасное; радиоактивное

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Отметьте нужную характеристику вещества и приложите паспорт безопасности и в случае необходимости специальные правила обращения с ним.

Description of failure / Описание неисправности _____

Company data / Информация о компании

Company / Компания _____	Phone number of contact person / Телефон контактного лица: _____
Address / Адрес _____	Fax E-Mail / Факс E-Mail _____
	Your order No. / № заказа _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

«Мы подтверждаем, что данное заявление полностью заполнено и содержит достоверную информацию.»

Мы также подтверждаем, что отправляемые детали были надлежащим образом очищены. Насколько нам известно, отправляемые детали не содержат каких-либо опасных веществ.»

(place, date / место, дата) _____

Name, dept./ФИО, отдел (please print / печатный оттиск) _____

Signature / Подпись _____

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation
